المخترعون العرب

اصل الحضارة



م / صبحي سليمان

المخترعون العرب

أصل الحضارة

إعداد

م / صبحي سليمان



المخترعون العرب أصل الحضارة

إعداد: صبحي سليمان

رقم الإيداع:
2005/20588
I.S.B.N
977-380-067-9

الطبعة الأولى: ١٤٢٨هـ / ٢٠٠٧م

الناشر: دار العلوم للنشر والتوزيع - مصر

العنوان:

43ب شارع رمسيس - أمام جمعية الشبان المسلمين -

الدور السادس - شقة 71 - معروف .

المراسلات:

ص ب: 202 محمد فريد 11518 القاهرة

هاتف: ٥٧٦١٤٠٠ (٢٠٢) فاكس: ٥٧٩٩٩٠٧ (٢٠٢)

البريد الإلكتروني:

daralaloom2002@yahoo.com
daralaloom@hotmail.com

إهداء

أهدي كتابي هذا إلي أبنائي محمد؛ وأحمد؛ وإلي الصغير الذي مازال في أحشاء أمه؛ ولم تري عيناه النور بعد ... إليهم جميعاً أهدي هذا الكتاب ... ذلك كي يري الأبناء عظمة الأجداد؛ ليسيروا علي نفس الدرب ...

أحبكم جميعاً

صبحي سليمان

قبل أن نبدأ

بعدما انتهيت من كتابة شيء ما علي جهاز الكمبيوتر؛ وما أن أغلقته حتى اقترب مني صغيري محمد؛ وهو يُحاول احتضاني كي أتابع معه أحداث فيلم كرتوني علي قناة الأطفال؛ فاحتضنته وضممته لصدري وداعبته كعادتي معه؛ واقترب منا أحمد بحبه الطفولي مُرتمياً في أحضاني؛ فضممتهما؛ وأوقفاني رغماً عني لأتابع الفيلم الكرتوني؛ فمشيت معهما مُرغماً؛ وجلست أمام التلفاز لأشاهد فيلم كرتوني عن أحد المُخترعين الأجانب الذي قد اخترع الكثير والكثير من الاختراعات؛ والعجيب أن أبنائي مُنبهرين بالفيلم المُدبلج بالعربية؛ هنا قال أحدهم يا له من رجل عبقري ... هُنا تحدثت معه عن مدي عبقرية هذا العالم وعن إبداعه في الاختراعات التي قدمها للعالم ... ولكن الصغير لم يستوعب كثيراً مما قُلته ولكنه فهم ما معني الاختراع؛ وما قيمته ....

وبعد فترة من الوقت وأنا أجلس وحيداً بعد نوم كُل من بالبيت ... قُلت لنفسي لماذا لا يُنتجون مثل هذه الأفلام عن المُخترعين العرب ... لماذا كُل أفلامهم موجهة إلي علمائهم فقط ... لماذا لا يُقدم فيلماً واحداً عن عُلماء المُسلمين الذين أضافوا الكثير والكثير من الاختراعات والاكتشافات في شتي علوم المعرفة ...

هُنا تخيلت نفسي بعد عشر سنوات من الآن؛ وأنا أجلس بجوار ابني الذي سيكون في السادسة عشر بإذن الله؛ وهو يُشاهد فيلماً مُثيراً ومُفعماً بالإثارة عن أحد مُخترعي الغرب؛ وماذا سيقوله لي ... فتخيلت الحديث؛ ورحت أكتب كي يتخيل الكُتاب والمُخرجين وكُل السينمائيين مدي خطورة هذا الشيء الصغير المُسمي بأفلام الكرتون التي يُحبها الكبير قبل الصغير ...

أغلق أحمد التلفاز بعد انتهاء الفيلم؛ والحنى انحناءة عدم رضي انزعجت لها فقلت له بحنان وأنا أربت على ظهره :ـ

ـ ماذا حدث يا أحمد ... ؟! لما أنت حزين هكذا ... ؟!

نظر أحمد إليَّ وهو يُشير إلي التلفاز وهو يقول :ـ

ـ إنني في غاية الحُزن والأسى يا أبى ... ؟!

أتعجب أنا من حديثه وأقول له باستغراب :ـ

ـ لماذا هذا الحُزن يا بُنى ... ؟!

يُشير أحمد إلى التلفاز مرة أخري وهو يقول :ـ

ـ إن هذا الفيلم يتحدث عن أحد عُلماء الغرب وعن إنجازاته الرائعة، إنها إنجازات رائعة حقاً يا أبي، فكم تمنيت أن يكون أي عالم من عُلماء العرب في مِثل علمه ...

أجلس على كُرسي مُقابل له وأنا أقول :ـ

ــ يا للغرابة، إنني بالأمس قرأت كتاباً أجنبياً قد كتبه أحد العُلماء المُعاصرين الشُرفاء يتحدث عن فضل عُلماء العرب على الحضارة الغربية ...

هُنا يتعجب أحمد ويعتدل في جلسته؛ وينظر إليَّ وهو يكاد ألا يُصدق ما أقوله فأذناه غير مُعتادة على سماع مثل هذه الأمور ... ولكنني استكمل حديثي قائلاً :ـ

ــ أتريدني أن أذكر لك بعض إنجازات عُلماء المُسلمين كي تتأكد من أنهم أساس الحضارة ...

يتحدث الصغير بسرعة قائلاً :ـ بالطبع يا أبي ... تفضل ...

أبتسم أنا له وأنا أقول :ـ

ـ حسناً يا صغيري ... في القرن التاسع الميلادي وبالتحديد عام ٨٠٧ م أرسل الخليفة العباسي هارون الرشيد هدية عجيبة إلى صديقه شارلمان ملك الفرنجة ... وكانت الهدية عبارة عن ساعة ضخمة بارتفاع حائط الغُرفة تتحرك بواسطة قوة الماء؛ وعند تمام كُل ساعة يسقط منها عدد مُعين من الكُرات المعدنية بعضها في إثر بعض؛ بعدد الساعات التي انقضت فوق قاعدة نحاسية ضخمة فينتج عن هذا الارتطام رنين موسيقى يُسمع دويه في أنحاء القصر ... وفي نفس الوقت يُفتح باب من الأبواب الاثنى عشر المؤدية إلى داخل الساعة ويخرج منها فارس يدور حول الساعة ثُم يعود حيث خرج، فإذا حانت الساعة الثانية عشرة يخرج من الأبواب اثنا عشر فارساً مرة واحد، ويدورون دورة كاملة ثم يعودون فيدخلون من الأبواب فتُغلق خلفهم، وكان هذا هو الوصف الذي جاء في المراجع الأجنبية والعربية عن تلك الساعة التي كانت تُعد وقتئذ أعجوبة الفن العربي الحديث ...

يُذهل أحمد مما سمع فيبتسم ابتسامة رضا وهو يقول :ـ

ـ إن هذه الساعة لعجيبة حقاً يا أبي ... حتى إنني لو رأيتها في وقتنا الحالي لتعجبت منها ...

استكمل حديثي مُبتسماً له :ـ

ــ بالطبع إنها شيء في غاية الدقة والروعة ... حتى إنه من غرابتها جعلت الفزع يدخل في قلوب ساكني القصر وبخاصة الرُهبان الذين اعتقدوا أنه في داخلها شيطان يُحركها ... فتربصوا بها ليلاً، وأحضروا السيوف والبُلط وانهالوا عليها تحطيماً ... إلا أنهم لم يجدوا بداخلها شيئاً ...

يضحك أحمد بسعادة من غرابة ما أقوله؛ ثُم أسترسل في حديثي قائلاً :ـ

ــ ووصل العرب أقي حد في تطوير هذا النوع من آلات قياس الزمن بحيث أنه في عهد الخليفة المأمون أهدى إلى ملك فرنسا ساعة أكثر تطوراً من الساعة السابقة، حيث إن ساعته هذه تُدار بالقوة الميكانيكية بواسطة أثقال حديدية مُعلقة في سلاسل ... وذلك بدلاً من القوة المائية؛ ومن هذه القصة نرى مدى تطور المُسلمين في علوم الميكانيكا أو ما كانوا يسمونه علم الحيل الهندسية في حين كانت أوربا في عصر الظُلمات ... ومن أشهر عُلماء

المُسلمين في علم الحيل أولاد موسى بن شاكر ... وهُم محمد وحمد والحسن، وقد ألفوا كتاب أسموه "الحيل النافعة" وكتاب "القرطسون" ...

يتعجب أحمد عند سماعه تلك الكلمة فيُحدثني باستغراب بالغ قائلاً :ـ

ـ وما هذا القرطسون هذا يا أبى ... ؟!

أُجيبه بابتسام :ـ

ــ القرطسون هو الميزان الحساس الذي يقيس الذهب يا صغيري، وتجد من براعة هؤلاء العُلماء أنهم ألفوا كتاب وصف "الآلة التي تُزمر بنفسها" ومن اختراعاتهم التي وصفها المؤرخون بكثير من الإعجاب آلة رصد فلكي ضخمة تعمل في مرصدهم وتُدار بقوة دفع مائية وهى تُبين كُل النجوم في السماء وتعكسها على مرآة كبيرة ... وإذا ظهر نجم رُصد في الآلة؛ وإذا اختفى نجم أو شهاب رُصد في الحال وسُجل، وقد اخترع أحمد بن موسى قنديلاً آلياً يُشعل الضوء لنفسه وترتفع فيه الفتيلة تلقائياً ... كما يصب الزيت بنفسه؛ وأيضاً لا يُمكن للرياح إطفاءه ... ومن هؤلاء العُلماء ابن يونس المصري الذي توفي عام ١٠٠٩م ويُذكر عنه أنه أول من اخترع رقاص الساعة واكتشف قوانين ذبذبته وذلك قبل الإيطالي جاليليو بستة قرون؛ كما يُعتبر العالم والمُهندس بديع الزمان الجزرى المتوفى عام ١١٨٤م شيخ عُلماء المُسلمين في علم الحيل، وقد ألف كتاب" الحيل الجامع بين العلم والعمل" ويُسمى في أوروبا (الحيل الهندسية) وهو من أدق الكُتب وصفاً وشرحاً وتفصيلاً ومُحلى بلوحات ملونة فيها وصف لآلاته واختراعاته وما زالت بضعة نسخ أصلية من هذه الكُتب موجودة في متاحف أوروبا حيث يحفظونها ويُقدرونها ويعتبرونها أثراً ثميناً لا يُمكن التفريط فيه ... وقد تُرجم هذا الكتاب إلى جميع اللغات الأوربية عدة مرات وكان قاعدة لعلم الميكانيكا الحديثة ...

هُنا أنظر لصغيري قائلاً :ـ

ـ أتعلم يا أحمد أن الجزرى هو أول من اخترع الإنسان الآلي المُتحرك ... ؟!

هُنا تتسع عين أحمد من الاستغراب فيتحدث وهو مذهول :ـ

ــ اخترع الإنسان الآلي ... إن الإنسان الآلي حديث جداً يا أبى ... واليابانيون هم أكثر تقدماً في هذا المجال؛ فكيف يكون الجزرى هو أول من اخترعه ... ؟!

أبتسم له ابتسامة المُعلم وأنا أقول :ـ

ــ إن الجزرى كان من عباقرة عصره؛ وظهرت عبقريته عندما طلب منه الخليفة أن يصنع آلة تُغنيه عن الخدم تصب عليه الماء كُلما رغب في الوضوء، فصنع له آلة على هيئة غلام مُنتصب القامة وفى يده إبريق ماء وفى اليد الأخرى مِنشفة وعلى عمامته يقف طائر ... فإذا حان وقت الصلاة تجد الطائر يُغرد؛ ثُم يبدأ الغلام بصب الماء من الإبريق؛ وفي النهاية يُقدم له المنشفة ثم يعود إلى مكانه والعصفور ما زال يُغرد ...

ينبهر صغيري من الحديث فيقول بصوت مُرتفع :ـ

ـ يا إلهي إنه شيء خيالي ...

أستكمل حديثي قائلاً :ـ

ــ أتدري يا أحمد أن البعض يتصور أن العرب رغم ولعهم الشديد بالميكانيكا أو علم الحيل فإنهم لم يُطبقوه في أمور علمية نافعة كما طبقته أوربا في الاختراعات العصرية الحديثة كالقطارات، والسيارات، والطائرات، ولكن هذا مُخالف للواقع يا صغيري وينم عن قصور في الدراسة والبحث، لأن ما تركه المسلمون والذي لا تزال آثاره موجودة حتى وقتنا الحاضر يُعتبر أبلغ شاهد على تطور هذا العلم وتطبيقاته المُتعددة؛ ويُعتبر المعمار المجال الواسع لتطبيق علم الميكانيكا في عصور الإسلام المُختلفة، فنظرة واحدة إلى آثار العمارة الإسلامية الموجودة حتى عصرنا الحاضر في شرق العالم وغربه وما فيها من تطبيقات علمية متطورة وما أنجزه عُلماء المُسلمين من القباب والمآذن والسدود والقنوات يُؤكد براعتهم وتميزهم، فلقد برع المُسلمون في تشييد القباب الضخمة ونجحوا في حساباتها المُعقدة التي تقوم على ما يُسمي في وقتنا الحاضر بطرق تحليل الإنشاءات القشرية ... ومن القباب العجيبة والغريبة قبة الصخرة في بيت المقدس وقباب مساجد الأستانة والقاهرة والأندلس والتي تختلف اختلافاً جذرياً عن القباب الرومانية الهزيلة ... فكل هذا يدل على تمكنهم من العلم الذي يقوم على الرياضيات المُعقدة وإنشاء المآذن الطويلة والتي يعلو بعضها أكثر من سبعين متراً فوق سطح المسجد، والتي تختلف اختلافاً جذرياً ومتطوراً عن المنارات الرومانية ... هذا خلاف إنشاء السدود الضخمة التي أقامها العلماء العرب في العهد العباسي والفاطمي الأندلسي مثل سد النهروان وسد الرستن وسد الفُرات ... ثُم وسائل الري والفلاحة التي ابتكرها المسلمون مثل سور صلاح الدين الذي يجلب الماء من النيل إلى قمة جبل المُقطم ... هذا وقد وضعوا في النيل آلة متطورة ترفع الماء إلى ارتفاع عشرة أمتار لكي يتدفق الماء من هذا الارتفاع إلى القلعة مُباشرة؛ وهذا خلاف طواحين الماء والهواء، وما فيها من تروس مُعشقة وعجلات ضخمة مُتداخلة؛ وهذا الاستغلال العبقري لنظرية الأواني المُستطرقة في توصيل المياه في سكة من المواسير إلى البيوت أو في بناء النوافير داخل القصور كما في نوافير الماء الراقصة في قصر الحمراء، وهذا علاوة على استغلالها في تحريك الدُمى والأبواب؛ ولقد أكد العُلماء أن المُدن الإسلامية أول مُدن في التاريخ تستعمل شبكات المياه من المواسير المعدنية وذلك قبل أوروبا بعدة قرون، ومازالت إحدى هذه الشبكات حتى اليوم موجودة في مدينة (عنجر) شرقي لبنان وقد أقامها الأمويون في عهد الخليفة عبد الملك بن مروان ... وتُحدثنا كُتب التاريخ عن الكثير من الاختراعات العجيبة في قصور الخُلفاء وأثرياء المُسلمين، وتحضرني قصة طريفة حدثت لأحد الخُلفاء الذي كان مُصاباً بالأرق، فصنع له العُلماء فراشاً فوق بُحيرة من الزئبق ليُساعدوه على النوم ...

يبتسم أحمد مندهشاً مما أقول؛ فيُقاطعني قائلاً : ـ

ـ كُل هذا يا أبي ... إنها حياة مُتحضرة حقاً ...

أقاطعه قائلاً : ـ

ـ ليس هـذا فحسب يا صغيري ... بل جاء في وصف مقصورة جامع مُراكش المصنوعة أيام الموحدين أن جُدرانها ومنبرها كانت تتحرك بمجرد أن تلمس رجل الخليفة الأزرار الموضوعة في المدخل الخاص به عند دخوله المقصورة، وكانت هذه المقصورة تُدار بحيل هندسية بحيث تُنصب إذا استقر المنصور ووزراؤه بمصلاه وتختفي إذا ذهبوا ... وقد تجلت مهارة المُسلمين الميكانيكية في صناعة الساعات الكبيرة والصغيرة ويذكر ابن كثير في كتابه البداية والنهاية علي ما أذكر في الجزء التاسع أن أحد أبواب جامع دمشق كان يُسمى باب الساعات لأن الساعات التي اخترعها فخر الدين الساعاتي كانت مُستخدمة فيه ... وكانت هُناك ساعة إذا تم الوقت المُحدد لها خرجت منها حية من الحديد ... وتُغرد عصافير جميلة الصُنع ويصيح غُراب حديدي بأعلاها؛ وتسقط حصاة في طست ليخرج صوت قوي فيعلم الناس أنه قد ذهب من النهار ساعة؛ ويقول ابن جُبير في وصف هذه الساعة أنها كانت بالليل لها نظام آخر خلاف ذلك حيث كانت تُجهز بمصباح يدور به الماء خلف زجاجة داخل الجدار، فكلما انقضت ساعة عم الزُجاجة ضوء المصباح ولاحت للأبصار دائرة حمراء؛ وكانت هذه الساعة في غُرفة كبيرة ... وهُناك شخص يُقيم بداخلها وهو مسئول عن صيانتها وإدارتها ... ومُدرب على أعطالها الميكانيكية، وكُل الذي ذكرته يُعتبر جُزءً يسيراً عن الإنجازات التي قام بها العرب في الطب والهندسة والزراعة والعديد من العلوم التي تعلمها الغرب منا وغيروا من التاريخ وأخفوا فضل العرب عليهم ونسبوا جميع العلوم والابتكارات لهم ولعُلمائهم ...

هُنا أنظر لصغيري الذي سرح بخياله في كُل هذه الاختراعات وأنا أقول : ـ

ـ أعلمت الآن يا ولدي من هُم أجدادك ...

يبتسم أحمد قائلاً : ـ

ـ نعم يا أبي ... إن أجدادي هُم صُناع الحضارة، وصانعي التاريخ ...

صدقوني أتمني أن يحدث هذا الحديث يوماً ما مع أبنائي كي يعلموا عظمة أجدادهم ... ولكن بعد أن دار مثل هذا الحديث في مُخيلتي عكفت علي كتابة هذا الكتاب الموجود بين أيديكم ... فلقد اطلعت علي عدد كبير من الكتب كي يخرج هذا الكتاب علي حالته هذه ... هذا خلاف الإنترنت والكُتب المُترجمة ... وكُل هذا كي يخرج كتاب يُعطي هؤلاء العُلماء حقهم الذي يستحقونه ... وكي يخرج الأبناء تملأهم العزة التي نبحث عنها جميعاً الآن ...

مع تحياتي

صبحي سليمان

الباب الأول

عُلماء تجاهلهم الغرب

عـندما يـوجد الـرجال تـنهار الجـبال، وعندما يُريدون يفعلون، وإذا ما أُرغموا وقفوا في وجه الظـالم أسـوداً لا يُهزمون. إنهم عُلماء هذه الأمة الذين أشعلوا بمشاعل علمهم ظلام هذا العالم، وسـعوا جاهـدين إلى اسـتحواذ العلـم في عقـولهم، فـصغر العلـم أمـامهم، وانهار مهزوماً أمام عبقـرية عقـولهم. إنهـم عُلمـاء الإسـلام الـذين تمـسكوا بديـنهم فهداهم الله إلى جوهر العلم وأغواره، فأبدعوا فيه وسخروه لخدمة دينهم، ونشروا الإسلام في شتى بقاع الأرض. وهذا العلم أسـهم بـشكل إيجابي في رقي الأسرة الإنسانية كُلها؛ لأن العطاء الإسلامي لا يعرف الأنانية، إنما قـدَّم إشراقاته الفيَّاضة المتوهجة بالخصوبة العلمية في كُل المجالات للجميع في سماحة وموضوعية بالغـة، وأدى ذلـك إلى رُقـي الحضارات العالية وتنمية المُجتمعات البشرية. فالأمة الإسلامية هي صاحبة أرقى رسالة عالية، وصانعة أعرق حضارة عُرفت في التاريخ الإنساني كله.

وتحـوي المكتـبات العالمـية كـنوزاً قيِّمة ووفيرة من إبداع عُلماء المُسلمين في مُختلف مجالات المعرفة، فلقد نسجوا حضارتهم السابقة، وحضارتنا المعاصرة. وهذه المخطوطات خير شاهد على عبقـرية العطـاء الإسـلامي العربـي. فـإذا نظـرنا إلى مسيرة التقدم الحضاري العالمي. لوجدنا أن المُـسلمين كانـوا يمـتلكون – علـى الـدوام – زمام الريادة والقيادة في مجالات علمية شتى، الأمر الـذي يدعـونا إلى مُطالـبة الأمـة الإسلامية بتعزيز تعاونها وتضامنها، وإقامة المُؤسسات العلمية المعاصـرة مـن أجـل تـوطين التكنولوجيا في ديار المسلمين بدلاً من الاستمرار في استيرادها من دول الغرب.

وعلمـاء الأمـة الإسلامية هم أول من تصدوا للأمراض ومعالجتها، كما أنهم أول من أجروا العملـيات الجـراحية الدقيقة، وأول من علّموا الغرب أصول الطب وأخلاقياته. وهـم أيضاً أول مـن برعوا في طب التخدير والتعقيم، وأول من اخترعوا علم (الشفرة) ونُظم المعلومات، وأول مـن حافظـوا علـى البيـئة والإنـسان مـن التلوث، وأول من برعوا في (الرياضيات) التي كانت مُقدمـة لاخـتراع الآلات الحاسـبة والكمبيوتـر وغيرهـا ... وكل هذه الإنجازات العلمية يجب أن يعيها كل مُسلم ليُدرك أن أمته الإسلامية هي خير أمة أُخرجت للناس.

ثُـم أعقـب هذا التقدم المُذهل استعمار بغيض حاقد مُتعصب حاول أن يقضي على ما تبقى مـن مظاهر الحضارة العربية الإسلامية؛ فنهب التُراث والثروات، وسلب الكُتب والمكتبات، كما

حاول أن يطمس أسماء العُلماء والمُؤلفين، بل إنهم قاموا بأفظع من ذلك، حيث نسبوا اختراعات المُسلمين واكتشافاتهم إلى عُلمائهم ومُكتشفيهم، وطمسوا الشمس الساطعة للمُسلمين، ووضعوا مكانها أسماء ذويهم وأتباعهم، كي ينسبوا كُل الفضل إلى عُلمائهم، وأيضاً كي يُرسخوا في عقولنا أنهم أصل كل حضارة، ونحن تابعين لهم!

ونجد مثلاً من هؤلاء العلماء الأعلام عَلم شامخ وطود راسخ هو علاء الدين بن النفيس الذي فقدنا مُعظم كُتبه وآثاره على وفرتها وخصوبتها؛ نتيجة الكوارث والحرائق والسرقات، بل كدنا نفقد اسمه لولا مخطوطة نادرة عثر عليها صُدفة طبيب مصري شاب إبان دراسته للطب في ألمانيا عام ١٩٢٤ م، هو المرحوم الدكتور مُحيي الدين التطاوي، الذي يعود إليه الفضل الأكبر والأول في إعادة سيرة ابن النفيس إلى الأذهان، وفي إثارة اهتمام العالم به، وذلك إثر عثوره على مخطوطة (شرح تشريح القانون) في برلين في ألمانيا، فأجبر العالم على الوقوف احتراماً لهذا الرجل، وجعل الأقلام الشريفة تهابه وتُجله، وتُعطيه حقه الذي حاول الغرب سلبه إياه، حيث إنهم أعطوه الفضل في اكتشاف الدورة الدموية التي كان يُنسب فضل اكتشافها إلى هارفي. فسُبحان الله .. ماذا لو لم يكتشف هذا الطبيب المصري تلك المخطوطة النادرة؟ بالطبع كان العالم سينسى ابن النفيس وأعماله، وكان الفضل كُل الفضل سيعود إلى هارفي!

أتى هذا الكتاب ليكون خطوة في طريق طويل من الجهود والأبحاث في مجال التراث العلمي الإسلامي، والحضارة الإسلامية، إذا تعمقت في كُتب التراث الإسلامي لوجدتها تزخر بالمعارف والعلوم، ولوجدت علماء العرب قد برعوا في مُختلف علوم المعرفة، ولكن إذا قرأت الموسوعات العلمية العالمية، ستجدها تنسب فضل الأفكار والاختراعات العربية إلى عُلماء غربيين أتوا بعد علماء المسلمين بقرون عديدة ... والغريب في الأمر هو ظُلم الحضارة العربية على أيدي أبنائها الذين بهرتهم الحضارة الغربية المُعاصرة، وأهملوا ماضيهم وتُراثهم، ولم يُعطوه حقه من الدراسة في مُؤلفاتهم وأبحاثهم. وإذا كان هذا هو موقف أصحاب الشأن وحملة هذا التُراث فبديهي أن يكون موقف أصحاب الحضارة المُنافسة نحو حضارتنا هو التجاهل على أقل تقدير، وهذا ما حدث للأسف الشديد، وهذا التجاهل لم يقتصر على المؤلفات العلمية العادية في أوربا، ولكنه تعدى ذلك إلى دوائر المعارف العالمية التي تصدر بمختلف لغات العالم، والتي يعتبرها العُلماء مراجع دقيقة وصادقة لهم، ولولا مجهودات بعض المُستشرقين المنصفين والمُتخصصين جداً في العلوم الإسلامية والحضارة الإسلامية، لضاعت حقائق هذا التاريخ في الشرق والغرب معاً. وهذا هو الأساس الذي جعلني أبدأ البحث في هذا المجال الصعب، والذي أتمنى أن يكون نواة لبداية نوع جديد من الكُتب يهتم بالحضارة العربية القديمة وأثرها في تطور العلم الحديث.

وإذا أردت أن تعرف التغيرات التي تقوم بها الحضارة الإسلامية للشخصية، وما تُضفي عليها من سمات مُتعددة من الصلاح، والعبقرية، والذكاء ... إلخ. فانظر معنا إلى ياقوت الحموي الذي ولد عام ١١٧٨ م في اليونان من أب وأم إغريقيين، وفي شبابه التحق كجندي في الأسطول البيزنطي في البحر الأبيض، وفي إحدى المعارك البحرية بين المُسلمين والرومان سقط أسيراً في قبضة المُسلمين، وكان أسرى الحرب أثناء الحروب الصليبية في العالم الإسلامي يؤخذون كعبيد ويُباعون إلى الأسر المُسلمة لترعاهم وتُعلمهم ... وكان ياقوت الحموي من نصيب أسرة مُسلمة من الشام، وكان من عادة المُسلمين أن يطلقوا على العبيد أجمل الأسماء وأكرمها مثل: ياقوت وزمردة ومصباح، فأطلق عليه سيده اسم ياقوت ونسبه إلى أسرته الحموية، فسمي ياقوت الحموي، وابتدأت الأسرة تُعلّم ياقوت اللغة والدين، وعندما لمحوا فيه النبوغ والذكاء اعتمدوا عليه في شئون التجارة، كما أنه اعتنق الإسلام طائعاً مُختاراً، فحرره سيده من العبودية، وأشركه معه في التجارة، وأصبح ياقوت وكيلاً وشريكاً يُسافر إلى أنحاء العالم الإسلامي، ومع كثرة الأسفار وحُب الثقافة والاطلاع تحول ياقوت إلي الكتابة والتأليف بالعربية الفُصحى حول مُشاهداته في البلاد الإسلامية، فكتب في الجُغرافيا موسوعة ضخمة هي (مُعجم البُلدان)، بل تبحّر في الأدب العربي فألف كتاب "إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب"، وهذا الكتاب عن تاريخ الأدب والأدباء في العالم الإسلامي.

ويقول سارتون عن ياقوت الحموي إنه أصبح واحداً من أعظم الجُغرافيين، لا في العالم الإسلامي وحده بل في التاريخ الإنساني كُله.

وهذه القصة تدلنا على حقيقة هامة وخطيرة، وهي أن الإسلام بتعاليمه ونظامه قد خلق من الجندي الإغريقي الجاهل واحداً من أعظم عُلماء التاريخ، وأن الإسلام كدين وتعاليم كان دائماً صانع الحضارات، ومُنشئ العلم والعُلماء، ولو كان الأمر بالعكس وسقط ياقوت الحموي في أسر الرومان لجعلوه طعاماً للوحوش.

لم يكن لدى العرب قبل الإسلام حضارة، ولم يكن لديهم أي علم تطبيقي، ولكن عندما جاء الإسلام ساوي طلب العلم بالجهاد، وبهذه النظرة الإسلامية المُتفتحة على طلب العلم، بدأ عُلماء المسلمين - في نهم شديد - يبحثون عن العلوم لدى الشعوب الأخرى، وما إن استقرت مرحلة الفتوح في مصر والشام وفارس حتى بدأ عصر الترجمة من كُل اللُغات وبخاصة الفارسية والإغريقية والهندية، وبدأ المُسلمون أولاً بترجمة العلوم الحيوية التي اشتدت حاجتهم إليها كالطب والصيدلة، ثُم تلا ذلك كُتب الفلك، وعلم الميكانيكا الذي سموه علم الحيل النافعة، ثُم توالت الترجمات في العمارة والملاحة والموسيقى والبصريات والصناعات اليدوية ... إلخ. وفي تلك الفترة ظهر الكثير من المُترجمين، وكان من بينهم أهل الذمة الذين وجدوا في

سماحة الإسلام والمُسلمين، وفي سخاء الخُلفاء وكرمهم، ما شجعهم على نقل علومهم إلى اللُغة العربية، ومنهم من اعتنق الإسلام وأراد خدمة الدين الجديد وإثراء اللغة العربية بالترجمة إليها، ومن أوائل هؤلاء المُترجمين: حنين ابن إسحق، وإسحق ابن حنين، وابن ماسويه وابن البطريق وعيسى بن يحيى، وتُعتبر مرحلة الترجمة إحدى مفاخر الحضارة الإسلامية لعدة أسباب كما يلي :

١ ـ لأن الشعوب الأخرى لم يكن تحترم الحضارات السابقة لها أو تستفيد منها، بل كان الغالب يُدمر حضارة المغلوب ويحرق الكُتب ويقتل العُلماء، ومن ذلك ما فعله التتار في بغداد وما فعله الأسبان في قُرطبة وغرناطة مع المُسلمين، وهذا عكس ما فعله المُسلمون مع غيرهم.

٢ ـ لأن مُعظم العلوم السابقة - وبخاصة علوم الإغريق - كانت قد اندثرت وضاعت معالمها، فكانت بعض كُتب العلم الإغريقية مدفونة مع أصحابها العُلماء في مقابرهم؛ وذلك لأن الدولة الرومانية لم يكن لديها اهتمام بالعلم، ومن هُنا كان فضل المُسلمين في إحياء تلك العلوم الميتة، وتذكر مراجع التاريخ الأجنبية بكثير من الدهشة شغف قادة الفتوح الإسلامية بالكتب، إلى حد مُبادلة أسرى الرومان بالكُتب الإغريقية، أو رفع الجزية مُقابل هدية من الكُتب، وكان الرومان سُعداء بهذه المُبادلات ويعتبرون أنفسهم الرابحين لأن تلك الكُتب لم تكن في نظرهم ذات قيمة، وكثيراً ما كانوا يحرقونها علناً بحجة أنها تدعو إلى الهرطقة والكُفر، وكثيراً ما كان الخليفة يضع بين بنود الصُلح مع إمبراطور الرُومان شرطاً بالسماح للمُسلمين بالتنقيب عن الكُتب الإغريقية، وكانوا يطلبون من البيزنطيين البحث عن كتاب مُعين جاء ذكره في المخطوطات ويسألونهم البحث عنه في مقبرة صاحبه، ومع هذا الفيض من الكُتب أنشأ المأمون داراً خاصة بالترجمة، وكان المُترجمون يؤجَّرون بسخاء، وقد يُعطىَ المُترجم مثقال وزن الكتاب المُترجَم ذهباً!! ومن هُنا كان الرومان يُطلقون على المُسلمين تعبير "المتوحشون العُلماء"؛ لأن شغفهم بالعلم لم يكن أقل شدة من بأسهم في القتال وصدق رسول الله ﷺ إذ وصفهم بأنهم : فُرسان بالنهار ورُهبان بالليل.

وبعد مرحلة الترجمة عكف المُسلمون على تلك المخطوطات الثمينة يدرسونها، كما لم تكن تلك العلوم خالية من الشوائب والخُرافات، فهذه الشعوب كانت تعبد البشر وتعبد الحجر، ولديهم الكثير من العقائد الخُرافية والسحر والشطط والكُفر ... ومن هُنا ظهر جيل من عُلماء المُسلمين الذي يستطيع أن يُناقش القضايا العلمية، فيُثبت ما هو حق بالتجربة، ويدحض ما هو خطأ أو باطل، وظهر في العالم الإسلامي لأول مرة ما يُسمى بالعلم التجريبي وشعاره (التجربة خير بُرهان) و(المُشاهدة أقوى الدلائل).

وبعد مرحلة الدراسة بدأ ظهور مجموعة من عُلماء المسلمين في كُل علم وفن فظهر الرازي وابن سينا في الطب، وظهر جابر بن حيان في الكيمياء، وأولاد موسى بن شاكر في علم الحيل

(الميكانيكا)، وابن يونس والبتاني والبيروني في الفلك والجغرافيا، والفارابي في الموسيقى، وابن الهيثم في الهندسة والبصريات، وغيرهم كثيرون.

ويبدأ هؤلاء العُلماء بدورهم يكتشفون ويخترعون، ويُطورون ويؤلفون الكُتب والموسوعات العلمية، وزاد في تشجيعهم اهتمام الخُلفاء والحُكام المُسلمين بهم وتسابقهم على احتضان أكبر عدد من العُلماء في بلاطهم، وبذل المال بلا حدود لتشجيعهم، وتدعيم كُل جديد، وقد بلغ هذا الاهتمام أن الخليفة الفاطمي الحاكم بأمر الله عندما استدعى عالم الهندسة الحسن بن الهيثم إلى مصر خرج بنفسه في موكب رسمي لاستقبال هذا العالم عند أسوار القاهرة تقديراً منه للعلم والعُلماء.

كما أن السلطان ابن مسعود أهدى إلى البيروني حمل فيل ضخم من العُملات الفضية تقديراً له على أحد كُتبه غير أن العالم الكبير رد الهدية زُهداً في المال.

وكان حُكام المُسلمين يتشرفون بمجالسة العُلماء وتقريبهم إليهم، بل كانوا يولونهم أخطر مناصب الدولة؛ فمثلاً كان ابن سينا وابن رشد وابن زهر وزراء للحكام في زمانهم.

ولأول مرة في تاريخ العلم ابتدع المُسلمون مبدأ تفرغ العُلماء؛ أي إجراء الرزق الدائم عليهم حتى يتفرغوا للعلم، وهو مبدأ جاءت به تعاليم الإسلام في قوله تعالى: ﴿فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ﴾ (التوبة ١٢٢).

وإلى جانب ذلك كان الحكام يتولون الإنفاق على أبحاث العُلماء وكُتبهم، ويتشرفون بأن تُطلق أسماؤهم على هذه الكُتب، ومن هنا ظهرت كُتب أمثال (المنصوري) في الطب الذي ألفه الرازي للأمير منصور حاكم خراسان، و(الحاكمي) في الفلك، وألفه ابن يونس للحاكم بأمر الله، و(المسعودي) في الجُغرافيا والفلك، وألفه البيروني للسلطان بن مسعود... وغيرهم كثيرون.

ويتساءل بعض الناس قائلين: ماذا قدّم عُلماء المُسلمين للعالم؟!

فالحضارة الغربية قد أنتجت للإنسانية الكثير من الاختراعات والأفكار العلمية التي تجعل حياة الإنسان أفضل وأيسر، لكن ماذا قدمت الحضارة الإسلامية في عصر ازدهارها؟!

ونرد على ذلك قائلين: إن جميع هذه الاختراعات المُعاصرة لم تُخلق بين يوم وليلة، وليست بفضل دولة واحدة ولا حضارة واحدة، بل هي وليدة جهود ألوف من العُلماء من شتى الأجناس على مر العصور، وكل منهم يُضيف ويُطور، فعندما كانت أوربا في عصور الظلام كان البحث العلمي عندهم يُعتبر كُفراً، والاختراع مُمارسة للسحر والشعوذة، والعُلماء يُحرقون أحياء، وفي هذه الأثناء كانت العلوم الإسلامية تتطور بسرعة مُذهلة، ففي الطب اخترع المُسلمون التخدير

لأول مرة وسموه (المُرقد)، كما اكتشفوا الدورة الدموية، واخترعوا خيوط الجراحة من أمعاء الحيوانات، واكتشفوا الكثير من الأمراض كمرض الحساسية، ومرض الحصبة، والأمراض النفسية والعصبية.

وفي علم طب الأعشاب اكتشفوا ألوف النباتات التي لم تكن معروفة، وبيّنوا فوائدها، كما قفز المُسلمون بالجراحة قفزة هائلة ونقلوها من مرحلة (نزع السهام) عند الإغريق إلى مرحة الجراحة الدقيقة والجراحة التجميلية.

أما في علم الفلك فلقد كانوا سباقين إلى إثبات كروية الأرض، واكتشاف دورانها، واكتشاف الكثير من الحقائق حول طبيعة الشمس والقمر، مما ساعد – فيما بعد – في هبوط الإنسان على سطح القمر، كما اكتشفوا الكثير من النجوم والمجرات السماوية وأسموها بأسمائها العربية التي ما زالت تُسمى بها إلى الآن.

كما ابتكر المُسلمون علوماً جديدة لم تكن معروفة قبلهم وسموها بأسمائها العربية مثل علم (الكيمياء)، وعلم الجبر، وعلم حساب المُثلثات... إلخ.

ويقول علي بن عباس، طبيب السُلطان عضد الدولة، عن كُتب الإغريق المُترجمة إلى العربية : إنني لم أجد بين مخطوطات قُدامى الأطباء ومُحدثيهم كتاباً واحداً كاملاً يحوي كُل ما هو ضروري لتعلم فن الطب. فأبو قراط يكتب باختصار وأكثر تعابيره غامضة، كما وضع جالينوس عنده كُتب لا يحوي كُل منها إلا قسماً من فن الشفاء، ولكن في مؤلفاته الكثير من الترديد، ولم أجد كتاباً واحداً له يصلح كل الصلاح للدراسة.

ويقول في مكان آخر عن هذه المراجع أنه : يشق على التلميذ أن يدرس فيها.

كما أننا إذا رجعنا إلى أي مخطوط علمي إغريقي قديم وقارناه بأي مخطوط إسلامي، فسوف نجد قفزة كبيرة في كُل شيء، سواء كان في الأسلوب العلمي للكتابة والشرح، أو في المضمون العلمي، أو في ترتيب المادة العلمية، فلقد ابتدع المُسلمون المنهج العلمي في البحث والكتابة الذي يعتمد على التجربة والمُشاهدة فالاستنتاج، وهم أول من أدخلوا الرسوم التوضيحية في الكُتب العلمية، وأول من رسم الآلات الجراحية والعملية، وأول من رسم الخرائط الجُغرافية والفلكية المُفصّلة، وبحكم تعاليم الدين الإسلامي فقد ابتعد عُلماء المسلمين عن الخُرافات في بحثهم، فلا تجد كلاماً عن الكهانة والسحر والجن والشعوذة والتمائم وغير ذلك مما تزخر به كتب الإغريق والهندوس والبيزنطيين.

وكان العالم المُسلم لا يبدأ الكتابة إلا وهو طاهر وعلى وضوء، أما الخطاطون والنُساخ فكانوا يهتمون بمظهر الكتاب، ويزينونه بالزخرفة الإسلامية كالتي تُزين المصاحف تماماً، وتحلى

المخطوطات بالآيات القرآنية، والأحاديث المُناسبة، وتُكتب بماء الذهب.

كما ابتدع المُسلمون الموسوعات العلمية لأول مرة، وألفوا القواميس العلمية حسب الحروف الأبجدية، ومن ذلك موسوعة علم النبات لابن البيصار، وكان عُلماء المُسلمين يصدرون كتاباً سنويًّا يُسمى (المناخ) وهو موسوعة تُبين أحوال الجو في العام القادم ومواسم الطقس والمطر من التوقعات الفلكية مما يُساعد الزُراع والمُسافرين، وقد نقلت أوربا هذه الفكرة عن علمائنا وتصدر اليوم موسوعة سنوية تُسمى (Al ـ Mana) (المناخ) بجميع اللغات الأوروبية، وتقوم على نفس الفكرة العربية.

هكذا صور عُلماء الغرب عُلماء العرب

عباس بن فرناس المفترى عليه

لقد أخطأ العُلماء الغربيون والعرب في حق العالم العربي المُسلم (عباس بن فرناس)، إذ ربطت الكُتب المدرسية، والكتابات المُعاصرة بين اسمه وأول مُحاولة فاشلة للطيران، هذا إلى جانب أنها صورته شخصية غبية لا علاقة لها بالعلم، حيث اعتبرته إنساناً ساذجاً ارتدى جناحين من الريش وحاول الطيران بهما فوقع ومات، وهذا بالطبع يُخالف الحقيقة، ويتنافى مع عقليته العلمية الفذة. ولا ندري لماذا صور لنا الغرب هذا الزعم الخاطئ مما عمم الاعتقاد بأن إبداعات هذا العالم قد اقتصرت على هذه المحاولة فقط، في حين تُشكل إبداعات (ابن فرناس) العلمية والفكرية والفنية نموذجاً للنهضة الشاملة التي قامت في ظل الحكم الإسلامي برعاية وتشجيع من الدين الحنيف. ولكن في البداية يجب توضيح من هو (عباس بن فرناس)، وما هي إبداعاته؟!

يُعتبر عباس بن فرناس واحداً من رواد الفكر الأول في الأندلس في بداية القرن الثالث الهجري، الذين وضعوا أساساً متيناً للنهوض الحضاري الشامل الذي شهدته هذه البلاد، أمثال: (القرطبي) و(المجريطي) و(الزهراوي) و(ابن باجة) و(ابن طُفيل) و(ابن رشد)، وذلك بما قدموه في مجالات العلم والأدب، وقد ظهرت ثمار جهودهم في الفترات اللاحقة من تاريخها، حيث نضجت وتكاملت حركة الفكر والإبداع العلمي.

و(ابن فرناس) هو أبو القاسم عباس بن فرناس بن ورداس التاكرني القرطبي، ولد في عام ١٨٠هـ وتوفي في عام ٢٧٤ هـ وبذلك عاصر ثلاثة أُمراء هُم: الحكم بن هشام، وعبد الرحمن بن الحكم، ومحمد بن عبد الرحمن، ومارس في قُرطبة نشاطه العلمي والفكري، وقام بتجاربه في جو

من الحرية التامة التي كفلها الإسلام للعلماء في كافة العصور الإسلامية، وقد اعتبر بحق واحداً من عباقرة الأندلس وأفذاذها الذين استطاعوا تحقيق أروع الكشوفات في ميادين العلوم التجريبية، فمهدوا الطريق للأجيال اللاحقة من عُلماء العصر الحديث(١).

ويتفق المؤرخون على وصف ابن فرناس بالوثبة الثقافية الموسوعية في تلك الفترة، وأنه كان من مفاخر الفكر الإنساني عامة، فقد اشتغل وأبدع في الفلسفة والفلك والكيمياء والفيزياء والعمارة والعروض والشعر، وقد دلت كتابات مُعاصريه على أنه ترك كُتباً كثيرة في الفلسفة، والرياضيات والطب، ولم يصل إلينا من تلك الكُتب شيء(٢).

وأبدع ابن فرناس في علم الفلك، وزاوله بصورة عملية، ومن ذلك أنه صنع هيئة الفضاء وما فيها من نجوم وغيوم وبرق ورعد، واستطاع أن يُحدث فيها ظواهر الرعد والبرق وسقوط رزازات من الماء على هيئة مطر بطرق آلية، وكانت له نظريات قيمة في علم الفلك، وفي العمارة حاز على إعجاب أهل عصره بابتكاراته المعمارية، ومنها النافورات التي يتدفق منها الماء إلى برك وصحون ثم يعود الماء ثانية إلى تلك النافورات، وأيضاً لم تصلنا للأسف معلومات مُفصلة عن إبداعاته في فنون العمارة، ولكن من المؤكد أنها كانت كثيرة، وقد سخرها الأمير محمد بن عبد الرحمن للنفع العام، إذ جعله يُشرف على اختراعاته المعمارية في المتنزهات العامة في قرطبة وظاهرها، فكان الناس يأتون من الأصقاع البعيدة إلى قرطبة ليروا تلك الأعاجيب ويستريحوا بما تُجريه عليهم من رزاز ونافورات(٣).

أما في العروض، فقد وصف بـ (إمام العروضيين في الأندلس)، فقد وفر شروحاً وتفصيلات لأكثر جوانب هذا العلم، كما أنه قال الشعر الجيد، فوُصف بفحل الشُعراء الصنديد، وله باع طويل في شعر الوصف والمدح والغزل.

وكما قُلنا لا يُمكن هنا أن نفصل في مجمل إبداعات ابن فرناس الموسوعية، والتي كانت محاولة الطيران إحداها، وبشكل جعله رائداً لأول محاولة طيران في التاريخ البشري، فنتيجة براعته في علم الفلك، اتجه إلى تجارب الانزلاق الجوي، وقد وردت حكايات كثيرة عن محاولاته الطيران لعب فيها الخيال دوره، ولذلك فإننا هُنا، وحرصاً على الحقيقة، سنتتبع تلك المحاولة كما جرت في الواقع ... فلقد مهد ابن فرناس لمحاولته الطيران بدراسات مطولة لطيران الطيور وتركيب جسم الطير، ثم صنع آلة تتكون من عكوس وزوايا مركبة ومرتبطة بعضها ببعض، وتتحرك بتأثير الحركات المركزية من اليدين والرجلين، وقد كساها بالقماش والريش، ثُم ربطها في جسمه بشرائط من الحرير المتين(٤) بيد أنه لم يضع في اعتباره أهمية صُنع ذيل للرداء الذي اتخذه في الطيران لإبقاء التوازن وتسهيل عملية الانزلاق في الجو والهبوط فيه، وقد نجحت تجربته في البداية وارتفع عن الأرض بعد أن ألقى بنفسه من أعلى، وظل يرتفع حتى وصل إلى مائة

قدم فوق سطح الأرض، ولكن لما أراد أن يهبط، أو حدث ما أدى إلى هبوطه، لم يكن لديه ما يقاوم به الجاذبية الأرضية، كذنب الطير، فسقط من الارتفاع الذي كان قد وصل إليه دون أن ينجح الجناحان اللذان صنعهما في تخفيف حدة السقوط، ووقع على مؤخرته(٥)، وغني عن البيان أن محاولة عباس بن فرناس في الطيران تُعتبر صفحة مُشرقة في تاريخ الحضارة الإسلامية، فهي أول محاولة عملية لإنسان في الطيران، وهو أول طيار اخترق الجو.

والمصادر المتوفرة لا تشير تحديدًا إلى المكان الذي جرت فيه محاولة الطيران تلك، فقيل إنها جرت في قُرطبة، وقال آخرون إنها جرت في بلنسية أمام حشد كبير من الناس الذين رغم فشل المحاولة تحمسوا له، ومما قاله فيه مُعاصره من قصيدة لشاعر مؤمن بن سعيد :

يطم على العنقاء في طيرانها   إذا ما كسا جسمه ريش قشعم(٦)

وهو جانب هام من إبداعات ابن فرناس، فقد اشتهر بتوليداته واختراعاته في ميادين العلوم التجريبية، ومنها اختراعه عدداً من الآلات الرياضية والفلكية التي كانت تتميز بالدقة والابتكار، ومنها آلة (ذات الحلق) لرصد الكواكب السيارة والنجوم والقمر في الليل، أو الشمس في النهار، واخترع (الميقاتة)؛ وهي آلة لمقياس الزمن تعتمد على الظل وقياس درجاته وزواياه، وحساب الدرجات التي هي بمثابة الساعات والدقائق والثواني في النهار، وقد كانت هذه الآلة مُفيدة جدًّا في معرفة أوقات الصلاة.

ومن اختراعاته (القلم الحبر)، وهي آلة أسطوانية الشكل تُستخدم للكتابة وتُغذى بالحبر، فوفر بذلك على الكتّاب مشاق حمل الأقلام والمحابر أينما ساروا، وبذلك يكون ابن فرناس أول من اخترع القلم الحبر في التاريخ.

وبراعة ابن فرناس في الاختراعات ارتبطت ببراعته في الكيمياء، فقد ألف (عمل الكيمياء) وهو كتاب وضع فيه خلاصة تجاربه في علم الكيمياء، وانصرف إلى إجراء التجارب الكيميائية بالطرق والوسائل العلمية، فجعل من حُجرات داره مُختبراً علمياً يضم آلات وأدوات شى لهذا الغرض، كما استعمل النار لإحداث درجات الحرارة لأغراض تسخين العناصر والمواد الكيميائية والمعادن التي كان يستخدمها لأغراضه في التجارب، أو لتبخيرها أو لصهرها أو لإذابتها (٧)، وواضح من آثار ومصادر ذلك الوقت أن ابن فرناس كان يعمل في مختبره بدعم من الأمراء، وكان يُطلع الأمير على نتائج تجاربه خطوة بخطوة، ومن ذلك أنه اكتشف نتيجة اشتغاله بالكيمياء نوعاً من الزُجاج فائق الشفافية، فعرضه على الأمير محمد بن عبد الرحمن الذي أُعجب به وكافأه عليه، ثُم عاد ابن فرناس بعد فترة بالزجاج وقد صقله وكثفه، وأجرى أمامه تجربة بأن جعل الزُجاج يشعل النار في الحطب عند تسليط أشعة الشمس عليه، وبذلك يكون ابن فرناس أول من اخترع المُكبرة الزجاجية المُكثفة، ثم وبتشجيع من الأمير عكف ابن فرناس على تطوير اختراعه ليُصبح تأثير أشعة الشمس في الزجاج بعيد المدى، فيتم تسليطها من

خلال الزجاج على جيش الأعداء إذا كانوا قبالة الشمس، أي تحويل الزجاج إلى قاذف أشعة حارقة، ولا نعلم إلى أي حد وصلت تجارب ابن فرناس على هذا السلاح المبتكر آنذاك.

ويستدل من كتابات معاصريه على أنه سخر براعته الكيميائية في الجانب العسكري، فكان أول من اخترع القُنبلة الدخانية على أسس كيميائية، فعرض على الأمير عبد الرحمن ابن الحكم أن يصنع له ماءً يُعبأ في القوارير ويرمى به على الأرض، فيخرج من القوارير بعد تحطمها دخان يُصيب من يمسه بضيق النفس والسعال فلا يقوى على الحركة أو القتال إذا كان في موضع الحرب، فأذن له الأمير، فاعتكف في بيته شهراً يعمل ويُجرب، فكانت تخرج من داره قناة فيها سائل أحمر كالدم، ثم جاء بماء إلى الأمير مُعبأ في قوارير من الزجاج، فخرج الأمير وحاشيته مع ابن فرناس إلى ظاهر قُرطبة، وتم كسر تلك القوارير بين قطيع ماشية، تضم خرافاً وأبقاراً، فما أسرع ما نفث الماء دُخاناً جعل بعض الأبقار تموت لساعتها، ومن سوء حظ ابن فرناس أن هبت ريح حملت بعض ذلك الدخان إلى حيث المكان الذي كان الأمير وحاشيته يُراقبون منه التجربة، وهو مكان بعيد عن مكان التجربة، فأصاب الأمير من الدخان ما جعله يسعل ويضيق صدره، فغادر المكان، وأمر ابن فرناس أن يُوقف اختراعه[٨].

ومن اشتغاله بالكيمياء أنه تفنن في مزج المعادن بنسب خاصة، وصنع منها سيوفاً تستعصي على الثلم أو الكسر، فكلفه الأمير بصنع المزيد منها، وصار يُكافئ بها قادة جيشه وخواصه.

ولعل من أهم اختراعات ابن فرناس ما يُمكن تسميته بأول دبابة عسكرية في التاريخ، وقصتها أن بعض العُصاة على الأمير عبد الرحمن بن الحكم احتلوا حصناً في ظاهر بلنسية، وعجزت حملات جيش الأمير عن الوصول إليهم، فقد كان الحصن على مُرتفع لا يُمكن الوصول إليه إلا عن طريق ممر مكشوف، وكان العُصاة يُجيدون الرمي بالنبل والرماح والنار على الجند الذين كانوا يحاولون الوصول إلى الحصن من ذلك الممر، فاعتكف ابن فرناس في بيته أياماً، ثم جاء بمُخطط آلة حربية عرضها على الأمير الذي سُر بها، وأمر (أصبغ) عريف النجارين بأن يُنفذ صُنعها بإشراف ابن فرناس وبأوامره، فأنجزوها خلال يومين، وكانت آلة عجيبة، تحرق من كان أمامها، وتحمي من كان تحتها، وبها تم فتح الحصن في ظاهر بلنسية.

وقد جمعنا الأخبار الكثيرة والمُتفرقة التي قيلت في وصف تلك الآلة[٩]، فوصلنا إلى تصور تقريبي لها، وهو أنها كانت من خشب على هيئة القُبة الكبيرة من الأعلى، تمشي على دواليب (عجلات)، وتحت القُبة يقف الجنود يدفعون الآلة وهم يتقدمون بها نحو الهدف، وفي أعلى القُبة فتحتان يبرز من إحداهما منجنيق، وهي الفتحة الأمامية، والثانية في خلف القُبة يجذب إليها المنجنيق لتذخيره بالحجارة أو النار، فيرمي الجنود بالمنجنيق وهم في منأى عن رمي العدو بالنبال والرماح، ويبرز من مُقدمة الآلة في المقدمة نتوء كبير قوامه الخشب المكسو بالمعدن، ومُهمته تحطيم الأبواب والجدران، وعلى أطراف الآلة فتحات لرمي النبال.

إن هـذا الوصـف ينطـبقُ علـى أول دبابة حاملة للمُشاة في التاريخ، وقد طورها ابن فرناس أكثـر بعـد فـتح حـصن بلنـسية، فكـساها مـن الخارج بجلد خاص يقيها من الاحتراق إذا رُميت بالـنار، ولا نعلـم إلى أي مدى استعملت دبابة ابن فرناس في الأغراض العسكرية، إذ انقطعت أخبارها في المصادر مع وفاة الأمير عبد الرحمن بن الحكم.

كمـا ظهـر في حـياة عـباس بـن فـرناس حُساد أغاظهم ما وصل إليه من شهرة وحظوة لدى الأمـراء، فتربـصوا لـه، ونتـيجة اشـتغاله بالكيمـياء في بيـته، كانـت المياه تجري من قناة في داره، وينـبعث مـنها الـدخان، فـوجدها الحساد فرصة، واتهموه بالزندقة وتعاطي السحر، ورفعوا عليه دعـوى تخـريب المُعتقدات، فوقف من أجل ذلك أمام القضاء، وعُقدت جلسة مُحاكمة في مسجد قـرطبة دعـي إلـيها الأمير عبد الرحمن بن هشام شاهداً، فجلس الأمير بين الشهود لا يتكلم إلا عـندما يطلـب مـنه القاضي الكلام، فشهد بعض الشهود أنهم سمعوا ابن فرناس في داره يقول: "مفاعـيل مفاعـيل" فلم يجد القاضي في هذه العبارات ما يُؤاخذه عليها، ثُم سأل القاضي الأمير أن يـشهد بما يعرف فقال : أشهد أن ابن فرناس أنبأني أنه سيفعل كذا وكذا في داره، وسيضع بما يفعله كذا وكذا، وقد صنع ما أنبأني به فلم أجد فيه إلا منفعة للمُسلمين، ولو علمت أنه سحر لكنت أول من أقام عليه الحد.

وتـستمر وقائع المُحاكمة أمام حشد من الناس وبحضور الأمير والفقهاء، فيسأل القاضي ابن فـرناس عـن حقـيقة المـاء الـذي يخـرج مـن داره، ومـا حقـيقة مـا يفعله فيه، فيقف ابن فرناس ويُخاطـب القاضـي والفُقهـاء قـائلاً : أتـرون أنـي لـو عجـنت الدقيق بالماء فصيرته عجيناً، ثم أنضجت العجين خُبزاً على النار، أأكون قد صنعت سحراً؟!

قالوا : لا، بل هذا مما علم الله الإنسان.

فقـال: وهـذا ما أشتغل به في داري، أمزج الشيء بالشيء وأستعين بالنار على ما أمزج فيأتي مما أمزج شيء فيه منفعة للمُسلمين وأحوالهم.

ثم شرح ابن فرناس أوامر الله تعالى ونبيه مُحمد، في أن يعمل كل إنسان مسلم ما يتفق مع مواهـبه، وأن مـن ملـك علمـاً ولم يـنفع به المُسلمين فقد أثم؛ لأن العمل بمقدار الكفاءات من الفـروض الكفائـية، فحكـم القاضي والفقهاء في الجلسة ببراءة ابن فرناس، وأثنوا عليه وحثوه على أن يستزيد من عمله وتجاربه[١٠].

إنهـا وقائـع محكمـة إسـلامية نذكـرها بفخر ونحن نرى حرص القضاء الإسلامي فيها على تقـصي الحقائـق بدقـة، وكـيف أن الأمـير الحاكم يُستدعى إلى الجلسة شاهداً فيتواضع ويتصاغر أمـام القضاء، وكيف يستند هذا القضاء إلى أحكام الإسلام في تقييم العمل العلمي وتمييزه عن

السحر والشعوذة، فيُبرئ العالم من أية تُهمة، بل يُشجعه على مواصلة علمه وعمله وتجاربه بما ينفع الناس، وهي محاكمة تذكرنا بوقائع المحاكمات الظلامية التي جرت في أوروبا فيما بعد للعلماء والمتنورين المُتعلمين، وانتهت إلى إحراق كل من تجرأ على قول كلمة تنويرية أو رأي علمي، وكانت محاكم التفتيش الرهيبة جُزءاً من تلك المُحاكمات.

وكان عباس بن فرناس موسوعيًّا، نسيج وحده في العلم والفن والأدب، والمخترع الأول للدبابة، والقنبلة الكيميائية، وقلم الحبر، والساعة، مثلما كان أول رائد طيران في التاريخ، وقد أسهم في التهيئة لعصور جديدة من النهضة الفكرية والعلمية في إطار الحضارة الإسلامية وتحت راية وحماية الإسلام للإبداع والمُبدعين.

ولم يكتف عباس بن فرناس بالدراسة النظرية فقط ولكنه اهتم كثيراً بالتطبيق والناحية العملية، وكانت قُبته السماوية خير مثال لذلك، وأخباره كثيرة ومُتصلة في الابتكار والكشوف في ميادين العلوم التطبيقية والتجريبية وكانت هذه النشاطات العلمية تقوم في الغالب على استنباط الحكمة الرياضية وأصولها التي تتجسد في علم العدد وعلم الهندسة وعلم الهيئة وعلم الموسيقى، وانتهت تجاربه إلى اختراع عدد من الآلات الرياضية والفلكية التي تميزت بالدقة والابتكار، ومنها الآلة التي عُرفت "بذات الحلق" لرصد الكواكب السيارة والنجوم والقمر في الليل أو لرصد الشمس في النهار[١١]، وهذه الآلة تتكون من حلقات عدة قد تصل إلى ست أو سبع حلقات، ويبلغ قُطر الواحدة منها حوالي ثلاثة أمتار ونصف المتر مُتداخلة، وفى وسطها كُرة مُعلقة تُمثل حركة الكواكب السيارة، ويتبين من عملها أن سطوع أشعة الشمس أو القمر يجعل الحلق الذي رُكب فيها يتخذ أوضاعاً مُعينة تنعكس على الكرة التي بداخلها في الليل حيث يُمكن رصد النجوم، والكواكب في مواضعها، وفى النهار يُمكن مُراقبة الشمس وقياس الظل.

استفادة الغرب من العلوم الإسلامية

يؤكد كثير من المؤرخين أن عصر النهضة في أوروبا لم يبدأ إلا بفضل الترجمة عن العلوم العربية، ويُقسم سارتون الترجمة إلى ثلاث مراحل كما يلي :ـ

المرحلة الأولى : بدأها قسطنطين الإفريقي في القرن ١١ الميلادي.

المرحلة الثانية : بدأها جون الأشبيلي في النصف الأول من القرن ١٢م.

المرحلة الثالثة : بدأها جيرار الكريموني في النصف الثاني من القرن ١٢م.

ومنذ ذلك الوقت ظلت الكُتب العربية المرجع الرئيسي في الجامعات الأوربية حتى القرن السابع عشر الميلادي، ومن أهم الكُتب التي ظلت المرجع الوحيد في مجالها لُمدة ٦ قرون ما يلي :-

١ ـ كتاب (الحاوي) في الطب للرازي.

٢ ـ كتاب (القانون) في الطب لابن سينا.

٣ ـ كتاب (التصريف) في الجراحة للزهراوي.

٤ ـ كتاب (الجامع الكبير) في طب الأعشاب لابن البيطار.

٥ ـ كُتب الجُغرافيا للإدريسي وابن حوقل.

٦ ـ كتاب (الجبر) للخوارزمي.

٧ ـ كتاب (الحيل النافعة) لأولاد موسى بن شاكر، و(الحيل الهندسية) للجزري.

٨ ـ كتاب البيروني في الفلك.

٩ ـ كتاب (المناظر) لابن الهيثم.

فطبع من القانون وحده ١٦ طبعة في القرن الخامس عشر الميلادي، ثُم طبع منه ٢٠ طبعة في القرن السادس عشر الميلادي، ثُم ٣٩ طبعة في النصف الأول من القرن السابع عشر الميلادي، بينما لم يُطبع من كُتب جالينوس غير طبعة واحدة ثم لم يتكرر طبعها بعدها، ولكن أوربا في عصور الظلام والتعصب الصليبي لم تكن لتعترف بفضل عُلماء المُسلمين عليها، وبعض أوائل المُترجمين عن العربية مثل قسطنطين الإفريقي الذي ترجم من العربية إلى اللاتينية ثم نسب ما ترجمه من كتب إلى نفسه، ولم يُكتشف أمره في أوربا إلا بعد ٤٠ سنة من وفاته، بعد أن ظن الناس هُناك أنه عبقرية علمية لا مثيل لها، وفي الوقت نفسه من العُلماء الأولين في أوربا من أخذ الاختراع العربي ونسبه إلى نفسه، ومن أهم هذه الاختراعات التي نُسبت إلى عُلماء غربيين: اختراع البندول، والكاميرا، والبوصلة، والبارود، والمدفع، والنظارة، والساعة، واكتشاف الدورة الدموية، والتخدير، وكثير مما سنتحدث عنه في أبواب قادمة.

اعتراف أوروبا بفضل علماء المسلمين

بعد أن انتهى عصر الظلام والتعصب الصليبي في أوربا بدأت مرحلة النهضة وعصر التفتح، فبدأ عُلماء الغرب يعترفون لأصحاب الفضل بفضلهم وسبقهم في العلم، وظهرت مجموعة من العلماء الذين تخصصوا في (تاريخ العلم) وفي كشف الزيف التاريخي بتحقيق كُتب التراث، ومن هؤلاء العالم الأمريكي الكبير (جورج سارتون) صاحب موسوعة (تاريخ العلم) وأستاذ مادة تاريخ العلم في جامعة واشنطن، والعالم الألماني (مايرهوف) المتوفى عام

١٩٤٥م، والذي كان أستاذاً لطب العيون في ألمانيا، ثم استهواه الاستشراق فانتقل إلي مصر ودرس اللغة العربية، ثم قضى حياته في استكشاف وترجمة المخطوطات العلمية الإسلامية، وهُناك أيضاً (شاخت) صاحب موسوعة تُراث الإسلام، و(نلينو)، و(سخاو)، و(بارتولد)، و(كرامر)، و(هونكه)، و(متورسكي)، و(فلوديان)، و(سيديو).

يقول سارتون إنه عندما وصل في تأريخه إلى القرن السابع والثامن الميلادي حيث ابتدأت الحضارة الإسلامية تصعد بسرعة مُذهلة ويطغى نورها على كل ما سواها في شتى أنحاء المعمورة، لم يستطع أن يكتفي بمعلومات مُساعديه رغم أنهم فريق كبير من عُلماء التاريخ الإسلامي، فاضطر أن يدرس اللغة العربية في هذا السن الكبير حتى يستطيع بنفسه أن يُلاحق هذا الفيض المُتفجر من العلم والإنتاج، ويُقسم سارتون عصور التاريخ بأسماء أبرز العلماء وأصحاب الفضل على الحضارة الإنسانية في عصرهم، فالنصف الثاني من القرن الثامن الميلادي يُسمى عصر جابر بن حيان، والنصف الأول من القرن التاسع الميلادي يُسمى عصر الخوارزمي، والنصف الثاني من القرن التاسع الميلادي يُسمى عصر الرازي، والنصف الأول من القرن العاشر الميلادي يُسمى عصر المسعودي، والنصف الثاني من القرن العاشر الميلادي يُسمى عصر أبو الوفا البوزجاني، والنصف الأول من القرن الحادي عشر يُسمى عصر البيروني، والنصف الثاني من القرن الحادي عشر يُسمى عصر الخيام، والنصف الأول من القرن الثاني عشر يُسمى عصر ابن زهر الأندلسي، والنصف الثاني من القرن الثاني عشر الميلادي يُسمى عصر ابن رُشد، والنصف الأول من القرن الثالث عشر الميلادي هو عصر الترجمة من العربية إلى أوروبا.

ولهذا التقسيم وهذه الأسماء مغزى كبير يجب ألا يفوتنا، فمعناه أن الحضارة الإسلامية كانت في تلك العصور سيدة الدنيا بغير مُنافس ولا منازع، مما حدا بسارتون أن يُسميها بعصور العلم الإسلامي، وفي ذلك يقول بعد أن يستعرض كُل الحضارات المُعاصرة من اليابان، والصين، حتى إنجلترا، وإسكندنافيا:

- ولننتقل الآن إلى الإسلام، فكأنما انتقلنا فجأة من الظل إلى الشمس الساطعة، ومن العالم النائم إلى عالم يعج بالحركة والطاقة والحيوية والإنتاج.

ويستطرد سارتون بأن العالم الإسلامي نفسه كان في سباق مع نفسه نحو قمة الحضارة، فكانت هُناك مُنافسة حضارية علمية بين مُسلمي الغرب الإسلامي ومُسلمي الشرق الإسلامي، بل كان هُناك سباق بين أبناء الدين الواحد والدولة الواحدة الذين ينتمون إلى عناصر مُختلفة من عرب وفُرس وأتراك وبربر وغيرهم، فقد دفع الإسلام في هؤلاء جميعاً طاقة لا تعرف الكلل.

كما يردّ سارتون على بعض المؤرخين الذين طغت لديهم الروح العُنصرية والصليبية على

روح العلـم والتفـتح فـيقول : إن بعـض المؤرخين يحـاول أن يـبخس مـا قدمـه العـرب للعالم، ويُصرحون بأن العرب والمسلمين نقلوا العلوم القديمة ولم يُضيفوا إليها شيئاً.

وهذا الرأي خطأ جسيم؛ فلقد كان العرب أعظم مُعلمين في العالم، وأنهم زادوا على العلوم الـتي أخـذوها، ولم يكـتفوا بـذلك بـل أوصـلوها إلى درجـة جديـرة بالاعـتبار مـن حيث النمو والارتقاء.

ويُحدثـنا سـارتون في كـتابه "حـياة العلـم" عـن المُعجـزة الحضارية العربية، وعن الكبرياء العقلي العربي فيقول : إن قليلاً من الإغريق قد وصل إلى مراتب غير عادية بطريقة تكاد تكون فُجائـية، وهـذا ما نُطلق عليه "المُعجزة الإغريقية"، ولكن للمرء أن يتحدث كذلك عن مُعجزة حـضارية عـربية وإن اخـتلف الأسـلوب. إن عملـية خلق حضارة جديدة ذات صفة دولية وقدر موسوعي خلال أقل من قرنين من الزمان لهي من الأمور التي يتعذر شرحها شرحاً كاملاً.

ثُـم يقـول في مكـان آخـر : إن تفـوق الـثقافة الإسلامية كان كاسحاً إلى حد يُفسر لنا كبرياء العقلية العربية في تلك العصور.

أمـا (مـاكس مايـرهوف) فـيقول في كـتابه (تُراث الإسلام) : إن العلم الإسلامي قد عكس ضـوء الشمس الغاربة في اليونان، وتلألأ كالقمر في سماء العصور المُظلمة، وثمة كواكب سطعت من تلقاء نفسها وأضاء سناها ظُلمة هذه السماء.

واعترافـاً بفضل العلوم الإسلامية على الإنسانية فقد تكونت في كل الدولة المتقدمة مراكز لدراسـة الـتراث الإسـلامي وإعـادة تقيـيمه، وقررت هيئة اليونسكو إحياء ذكرى هؤلاء العُلماء علـى مـستوى العـالم كلـه، فلقـد قامـت في كـل من روسيا وأمريكا وفرنسا وأسبانيا احتفالات بمناسـبة العيد الألفي لابن سينا، وأخرى للعيد الألفي للرازي، وذكرى ابن رشد والبيروني، كما أنـشئت في روسـيا لجـنة دائمـة لتكـريم ابـن سـينا رصـدت الجوائز السنوية لأفضل بحث عن أعمالـه، كما ألفوا عن هؤلاء العُلماء التمثيليات والمسرحيات، أما في أمريكا فلقد أصدرت هيئة تـسمية تـضاريس القمـر الـتابعة لأبحـاث الفـضاء نـشرة بـإطلاق أسمـاء ١٨ عالماً إسلامياً على تـضاريس القمـر، وعلـى محطـات الهـبوط علـى سطحه؛ تقديراً لفضلهم في التوصل إلى هبوط الإنسان على سطح القمر.

كمـا تكـونت جماعـات مـن الخُـبراء عملـهم التنقـيب عن قبور هؤلاء العُلماء، واستخراج الجُمجمـة وتـصويرها بالأشـعة، ثُـم تقديـر ملامـح العالم من الجُمجمة وعمل صور وتماثيل له لوضعها في المتاحف العلمية، وبهذا توصلوا – تقريبًا – إلى شكل ابن سينا والرازي وغيرهم.

بـل إن أبحـاث عُلمـاء الغـرب شملـت التنقيب عن بيوت هؤلاء العُلماء ومعاملهم الخاصة،

ويذكر (هولمياد) أنه عثر في الحفريات على معمل جابر بن حيان في الكوفة وهو أشبه بالقبو تحت بيت قديم، ووجد فيه أجهزة التقطير، والقوارير، والمواقد، وعددًا كبيرًا من الكيماويات والأجهزة.

ومن الأمور المؤسفة حقاً أن أغلب المتعلمين المُسلمين لا يعرفون شيئاً ذا بال عن التراث العلمي الإسلامي؛ وذلك لأن التعليم في مدارسنا لم يهتم بهذا الجانب الاهتمام الكافي، وقد يدرس التلميذ التراث الأدبي من شعر وأدب وحكمة، وقد يدرس أخبار الشُعراء والأدباء والفلاسفة المُسلمين، أما العلوم التطبيقية وروادها فلا يعلم عنهم شيئاً، وبذلك يتصور أن العرب والمُسلمين كانوا أمة خطابة وشعر ولم يكونوا أهل علم وعمل.

ويجب الاهتمام بتدريس التُراث العلمي الإسلامي لأبنائنا وذلك لتحقيق الأهداف التالية :

١ ـ العزة القومية : وهو أمر لا يُمكن إغفاله أو الاستهانة به. فكل الشعوب الناهضة تعتز بماضيها وتُراثها، وتحاول أن تُثبت أنها لم تكن نكرة في التاريخ بل لها فضل على الإنسانية بما قدمته من حضارة وتطور.

٢ ـ أن تكون أمجاد الماضي حافزاً على النهضة في المُستقبل، وأن تكون سيرة الأجداد وإنجازاتهم العلمية حافزاً للأحفاد على الاقتداء بهم، وعلى حُب العلم.

٣ ـ الاستفادة من تجارب السابقين في العلم الحديث، ومثال ذلك ما فعلته الصين بعد تدارس نظام الوخز بالإبر في ضوء التكنولوجيا العصرية وقدمته إلى العالم كعلم جديد نافع اهتزت له الأوساط العلمية في أوربا، ونحن لدينا الكثير من العلوم الإسلامية مثل طب الأعشاب، وأيضاً علم جبر العظام، وعلم الكي، ويُمكن بعد إعادة دراسة هذه العلوم أن نجد فيها الكثير مما نُقدمه إلى الإنسانية في قالب عصري جديد.

واجب عُلمائنا المعاصرين نحو أجدادهم:

من المعروف أن أي كتاب أوربي يصدر في عصرنا الحالي ويتناول أي علم من العلوم أو فرع دقيق من فروع هذا العلم، فإنه يبدأ بلمحه من التاريخ تتناول تطور هذا العلم وإنجازات السابقين فيه، ولكنهم غالباً ما يبدأون هذا الجانب التاريخي من عصر النهضة في أوربا، ويغفلون بذلك فترة الحضارة الإسلامية وإنجازاتها. بل إن منهم من يبدأ بدور الفراعنة والإغريق ثم ينتقلون مُباشرة إلى أووربا. والواقع أننا لا نستطيع أن نتهمهم بالتعمد أو التحيز؛ لأن أغلب كتبنا التي يؤلفها علماؤنا العرب والمُسلمون والتي تُدرس في جامعاتنا اليوم تسير على هذا المنوال من تجاهل دور العُلماء المُسلمين الأولين، والسبب في ذلك واضح وجلي، وهو

أن تاريخ العلوم الإسلامية لم يخدم حتى اليوم خدمة جيدة، ولم يبرز إلى حيز الوجود في قالب علمي مُقنع يُمكن أن يرجع إليه كُل عالم متخصص لكي يستقي منه ويعتمد عليه، ومُعظم الدراسات التي قُدمت في هذا الميدان قامت على أكتاف اللغويين والمؤرخين والمُتخصصين في كُتب التُراث، ولا شك أن لهؤلاء فضلاً عظيماً لا ينكر في التوعية بتراثنا العلمي، ولكن المطلوب اليوم أن يتقدم العُلماء المُتخصصون لدراسة هذه المخطوطات القديمة كُلٍ في فرع تخصصه، وأن يستخرجوا منها ما أنجزه أجدادهم من اختراعات واكتشافات علمية سبقوا بها العالم، فكلمة واحدة أو إشارة علمية من عالم متخصص مؤيدة بالوثائق العلمية سوف يكون لها من التأثير العالمي أضعاف ما للعالم اللغوي، وأبسط مثال على ذلك ما حدث مع أربعة من العُلماء المُسلمين المُعاصرين كما يلي:

١ - **الدكتور محيي الدين التطاوي**: المتوفى سنة ١٩٤٥م، وكان أخصائيًّا في أمراض القلب، ولقد أثبت أن ابن النفيس هو المُكتشف الحقيقي للدورة الدموية، كما قدم رسالة دكتوراه في ذلك إلى جامعة برلين كان لها دوي كبير في الأوساط العلمية العالمية عندما تأكدوا من الحقيقة، وكانت نتيجتها أن أصبحت جميع الكُتب العلمية التي تصدر في أوربا بعد هذا التاريخ تعترف بفضل ابن النفيس وسبقه على أوروبا.

٢ - **الدكتور محمد خليل عبد الخالق**: أستاذ علم الطفيليات في جامعة القاهرة، قام بدراسة ما جاء في كتاب القانون لابن سينا عن الديدان المعوية، وتبين له أن الدودة المُستديرة التي وصفها ابن سينا هي ما نُسميه الآن (الإنكلستوما)، وقدم بحثاً بذلك إلى قسم الطفيليات في مؤسسة روكفلر بمناسبة العيد الألفي لابن سينا، وكان من نتيجته اعترافها بأن ابن سينا هو المُكتشف الحقيقي للإنكلستوما قبل العالم الإيطالي دوبيني بثمانية قرون، وقد عُممت هذه الحقيقة على جميع الهيئات العلمية، وسُجلت في الطبعات الجديدة من المراجع والموسوعات العلمية.

٣ - **عالم الفضاء الدكتور فاروق الباز**: قدم إلى هيئة أبحاث الفضاء الأمريكية بحثاً عن فضل وإنجازات ثمانية عشر من عُلماء المُسلمين في الفلك، كان من نتيجته أن قررت تلك الهيئة إطلاق اسم كُل واحد منهم على واحد من تضاريس القمر ومراكز الهبوط عليه.

٤ - **الأستاذ الدكتور جلال شوقي**: أستاذ علم الميكانيكا في جامعة القاهرة، حصل على ما كتبه عُلماء الفيزياء المُسلمون عن الميكانيكا، فاكتشف أن المُسلمين قد وصلوا إلى معرفة قوانين الحركة، وذكروها بنصها قبل نيوتن بعدة قرون.

ومما لا شك فيه أن هُناك الكثير والكثير مما يُمكن أن نكتشفه في ثنايا المخطوطات الإسلامية العلمية، فهُناك آلاف من الكُتب الإسلامية المتواجدة بمتاحف أوروبا ولم يطلع عليها عُلماؤنا بعد، ولم يتم تحقيقها، وبعضها قابع مُنذ قرون في المخازن لا يُعرف شيء عما حواه من

أسرار، وفي ذلك يقول البروفسور نيدهام في موسوعة (العلم والحضارة في الصين):

ــ إذا كانت هذه الاكتشافات في العلوم الإسلامية قد ظهرت بالصدفة وبجهود فردية، فماذا ينتظر العالم من مُفاجآت لو توفر على دراسة هذا القدر الهائل من المخطوطات الذي لم يُقرأ بعد ؟

ونقول تعقيباً على ذلك : كيف يكون الحال لو قامت الكُليات العلمية في العالم العربي والإسلامي والمؤسسات العلمية العربية بعمل منظم في هذا الميدان ؟

ابن النفيس

المكتشف الأول للدورة الدموية

ابن النفيس هو علم من أعلام الطب، وقد نشأ وترعرع في دمشق، وفي مطلع القرن السابع الهجري (الثالث عشر الميلادي) انتقل إلى القاهرة، وعاش فيها طيلة حياته، وتُوفي فيها عن عُمر يُناهز الثمانين عامًا.

وهو علاء الدين أبو الحسن علي بن أبي الحزم القُرشي الدمشقي، درس الطب في البيمارستان النوري الكبير في دمشق، وتتلمذ على يد الأستاذين الشهيرين: مُهذب الدين الدخوار، وعُمران الإسرائيلي، اللذين تخرج على أيديهما كثير من الأطباء المعروفين في ذلك الزمن أمثال مؤرخ الطب ابن أبي أصيبعة صاحب كتاب (عيون الأنباء في طبقات الأطباء)، وبدر الدين بن قاضي بعلبك، وشمس الدين محمد الكلي، وموفق الدين عبد السلام، ونجم الدين بن المنفاخ، وعز الدين السويدي، وشرف الدين علي بن الرحبي.

وفي وقت لا يُمكن تحديده بدقة ــ يُعتقد بأنه كان حوالي ٦٣٣ هـ ارتحل ابن النفيس إلى الديار المصرية، وعاش في القاهرة طبيباً ومُدرساً للطب، ثم أصبح رئيساً لقسم الكحالة (طب العيون) في البيمارستان الناصري، وتولى في أواخر حياته رئاسة الأطباء في البيمارستان المنصوري. ومن تلاميذه المشهورين بدر الدين حسن، وأمين الدولة، وابن القف، والسيد الدمياطي، وأبو الفرج بن الصغير، وأبو القفل بن كوشك السكندري. وكان يدرس إلى جانب الطب اللغة والفقه في المدرسة المسرورية.

لم يتزوج ابن النفيس، وقد يكون عدم زواجه هو ما ساعده في حياته على التركيز في الدراسة ووفرة الإنتاج وانصرافه إلى العلم والتعليم.

ولقد وُصف بأنه كان شيخاً طويلاً، أسيل الخدين، نحيفاً غاية في الجمال، وقوراً، ذا هيبة واحترام، دمث الأخلاق، لطيف المعاملة، ذا مروءة وورع، لا يحجب عن الإفادة ليلاً ولا نهاراً.

وكان يحضر مجلسه في داره جماعة من الأمراء، والمهذب بن أبي حليفة رئيس الأطباء وشرف الدين بن الصغير، وأكابر الأطباء، وكان مُتديناً ورعاً يخشى الله في جميع أعماله وتصرفاته، ولقد روى عنه أنه في علته التي توفي بها أشار عليه بعض أصحابه الأطباء بتناول شيء من الخمر، إذ كان صالحاً لعلته على ما زعموا، فأبى أن يتناول شيئاً منه، وقال: لا ألقى الله تعالى، وفي بطني شيء من الخمر.

وقد عاش ابن النفيس مُطيعاً لربه أميناً لدينه، وفُتحت له كنوز الدنيا، كما أُتيحت له أبواب العلم والمعرفة، وتُوفي في القاهرة وله من العُمر ثمانون عاماً، في سنة ٦٨٧ للهجرة الموافق لسنة ١٢٨٨ للميلاد، في زمن الملك قلاوون، وكان قد وقف جميع أملاكه وأمواله وكتبه وداره الجميلة التي بناها على البيمارستان المنصوري، كما عاش حياته كلها في دمشق والقاهرة طوال القرن السابع الهجري أو الثالث عشر الميلادي تقريباً. وهو قرن سادت فيه الاضطرابات الداخلية في البلاد العربية والإسلامية من أقصاها إلى أدناها، واشتعلت نيران الفتن في كل مكان، وتتالت الحملات الصليبية على بلاد الشام ومصر، واشتدت هجمات الروم على الثغور والمدن الشمالية، واجتاحت جحافل التتار - بقيادة هولاكو - البلاد كلها، ودمرت أمهات المدن (بغداد وحلب ودمشق)، وقضت على مراكز الحضارة العربية الإسلامية، وأهلكت الحرث والنسل، وخلفت وراءها الخراب والدمار والمجاعات والأوبئة.

ولا جدال في أن ابن النفيس عالم موسوعي، واسع الاطلاع، غزير المعرفة، خصب الإنتاج، متعدد الاهتمامات؛ فهو فيلسوف، ولغوي، وفقيه، ومصنف، ومحدث وطبيب بارع، وكحال متميز وله شهرة في الطب لا تضاهى. ولقد قيل عنه (وأما في الطب فلم يكن على وجه الأرض مثله في زمانه)، وقيل : ولا جاء بعد ابن سينا مثله.

ولابن النفيس في تأليفه وأبحاثه منهج خاص لم يسبقه إليه أحد سوى عبد اللطيف البغدادي، فلقد كان يبني نظرياته على المُشاهدات والتجارب والخبرات العلمية، وكان ذا أفكار نقادة ومُلاحظات دقيقة قادته إلى اكتشافات طبية رائدة، وأحلته مقاماً عالياً، وأكسبته صفة الطبيب العالم المكتشف، عن جدارة وتقدير.

ولقد كان ذا ذاكرة خارقة، فكان إذا أراد التصنيف توضع له الأقلام مبرية، ويدير وجهه إلى الحائط، ويأخذ في التصنيف إملاء من خاطره، ويكتب مثل السيل إذا تحدر، فإذا كَلّ القلم وحفي رمى به وتناول غيره لئلا يضيع عليه الزمان في بري القلم.

ولقد قيل عنه : إن ملكة التأليف كانت تتسلط عليه أحياناً بقوة لا يستطيع الإفلات منها، فكأنها الوحي يدعوه إلى الكتابة في أغرب الأماكن وشتى الظروف. فلقد روى عنه أنه دخل الحمام ذات مرة، فلما كان في بعض تغسيله خرج إلى مشلح الحمام وأمر بدواة وقلم وورق وأخذ في تصنيف مقالة في النبض إلى أن أنهاها، ثُم عاد ودخل الحمام وأكمل غُسله.

ومما يدل على سعة علمه وإخلاصه للبحث ما حدّث به السديد الدمياطي الحكيم في القاهرة وكان من تلاميذه، فقال : اجتمع ليلة ابن النفيس والقاضي جمال الدين بن واصل، وأنا نائم عندهما، فلمّا فرغا من صلاة العشاء شرعا في البحث، وانتقلا من علم إلى علم، والشيخ علاء الدين بن النفيس في كل ذلك يبحث برياضة ولا انزعاج، وأما القاضي جمال الدين فإنه ينزعج، ويعلو صوته، وتحمر عيناه، وتنتفخ عروق رقبته، ولم يزالا كذلك إلى أن أسفر الصبح، فلمّا انفصل الحال، قال القاضي جمال الدين : يا شيخ علاء الدين، أما نحن فعندنا مسائل ونكت وقواعد، وأما أنت فعندك خزائن علوم.

كان ابن النفيس واثقاً من آرائه، متمكناً من أقواله، ولقد روي عنه أنه قال : لو لم أعلم أن تصانيفي تبقى بعدي عشرة آلاف سنة ما وضعتها.

تلك هي لمحة مقتضبة عن حياة ابن النفيس وصفاته وأخلاقه وعصره وبيئته، وتلك هي صورة عن عبقريته التي أتحفت الإنسانية ببحر من العلم والمعرفة والإنتاج الفكري الغزير.

مؤلفات ابن النفيس الطبية

خلف ابن النفيس تراثاً ضخما ومتنوعاً في مختلف فروع الطب وتعاليمه. وهو شارح أو ملخص لمؤلفات الأقدمين في بعض كُتبه وموسوعي في بعضها الآخر، شأنه في ذلك شأن مؤلفي عصره، كما أنه مبتكر وصاحب نظريات خاصة به مخالفة لآراء أساطين الطب السابقين في بعض تصانيفه وشروحه وتعاليقه.

وفيما يلي ملخص لمؤلفاته الطبية :

١ ـ الموجز في الطب:

وهو مُوجز القانون لابن سينا. وهذا الكتاب من خير ما صنف من المختصرات والمطولات في علم الطب. وقد أطلق عليه اسم (الموجز) أو (الموجز في الطب)، وهو في الحقيقة كامل في الطب شامل لقوانينه وقواعده، جامع لأصوله ومسائله العلمية والعملية.

وتُوجد نُسخ منه في برلين ومانشستر وباريس وإستنبول والقاهرة ودمشق وحلب، وغيرها من المدن والعواصم العربية والأجنبية.

٢ـ شرح القانون لابن سينا:

ويقع في عشرين مجلداً.

٣ـ شرح تشريح القانون:

لهذا الكتاب شُهرة واسعة علت الآفاق وخلدت اسم ابن النفي؛ إذ إنه وصف فيه الدورة الدموية الرئوية وصفاً دقيقاً كاملاً، كما سنرى ذلك مفصلاً.

ولقد بدأ كتابه هذا بمقدمة (تُعين على إتقان العلم بهذا الفن)، ويُريد بذلك (فن التشريح)، وقسم المُقدمة إلى خمسة مباحث هي:

البحث الأول: في اختلاف الحيوانات في الأعضاء.

البحث الثاني: في قواعد علم التشريح.

البحث الثالث: في إثبات منافع الأعضاء، وهذا ما يُعرف في زماننا بالفيسيولوجيا Physiologie.

البحث الرابع: في المبادئ التي يُستخرج منها العلم بمنافع الأعضاء بطريقة التشريح، وهو ما يُعرف في هذه الأيام بالتشريح المُقارن(Anatomit compare)

البحث الخامس: في ماهية التشريح وآلاته.

وهذا الكتاب موجود في باريس، وهُناك تسع نُسخ في المكتبة الوطنية في باريس، كما تُوجد منه نُسخ كثيرة في برلين وأكسفورد وإستنبول والقاهرة وبيروت ودمشق وحلب.

٤ـ شرح كُليات القانون.

٥ـ شرح مُقدمة المعرفة في الطب لأبو قراط.

٦ـ شرح فصول أبو قراط.

٧ـ كتاب المهذب في الكحل المجرب.

ويبحث في طب العين وتشريحها، وأمراضها، وحفظ صحتها وطرق معالجتها بالأدوية والجراحة. وتوجد منه نسخة فريدة فى الفاتيكان، وأخرى عُثر عليها مؤخراً في دمشق فى المكتبة الظاهرية.

٨ـ الكتاب الشامل في الطب:

وهو أوسع كُتبه؛ إذ يدل فهرسه على أنه لو تم تبييضه لبلغ ثلاثمائة مجلد، ولقد أنجز منها ثمانين مجلداً فقط وبيضها ونقحها قبل أن توافيه المنية.

ومما يُؤسف له أن هذه المجلدات الثمانين قد ضاع أكثرها ولم يبق منها إلا وريقات موجودة حالياً في أكسفورد، وجُزء واحد ناقص في المكتبة الظاهرية بدمشق، وآخر ناقص أيضاً في دار الكتب المصرية في القاهرة.

٩ـ بُغية الطالبين وحجة المتطببين.

١٠ـ بُغية الفطن في علم البدن.

١١ـ رقائق الحلل في دقائق الحيل.

١٢ـ شرح الفصول لأبي العلاء مساعد.

١٣ـ ثمار المسائل.

١٤ـ كتاب النبات في الأدوية المفردة.

١٥ـ كتاب مواليد الثلاثة.

١٦ـ جامع الدقائق من الطب.

١٧ـ كتاب الشافي.

١٨ـ رسالة في أوجاع البطن.

١٩ـ كتاب المختار من الأغذية.

٢٠ـ شرح مسائل حنين بن إسحاق.

هذه هي كتب ابن النفيس الطبية، كما تذكرها المصادر التاريخية الموثوقة. أما كتبه في العلوم الأخرى التي نبغ فيها؛ كالفقه وأصوله، والنحو، والبيان، والحديث، والسيرة النبوية، والمنطق، والعلوم العقلية، فكثير جدًّا.

ابن النفيس مكتشف الدورة الدموية

لا شك في أن شُهرة ابن النفيس ومكانته الطبية العالية تتأتى من نواح كثيرة، غير أن وصفه للدورة الدموية الرئوية وصفاً علميًّا صحيحاً مبنيًّا على الملاحظة الواعية والمشاهدة الدقيقة، لأول مرة في تاريخ الطب، وانتقاده آراء جالينوس وابن سينا وغيرهما في هذا الموضوع وتصحيحه أخطاءهما بجرأة فائقة ومنطق سليم، تجعلنا نعده المكتشف الأول والحقيقي للدورة الدموية.

ولا شك أن موضوع اكتشاف الدورة الدموية الرئوية هو من الحوادث الكبرى في عالم الطب، ولقد أُثير جدل كبير في النصف الأول من القرن العشرين حول هذا الموضوع من قِبل العُلماء ومؤرخي العلم والطب في العالم أجمع، لذا أرى لزاماً علي - بادئ ذي بدء - أن أذكر بعض الحقائق الثابتة عن الظروف والملابسات التي رافقت إثارة هذه الحقيقة العلمية الكبرى بعد نسيان طويل.

من المعروف في كُتب تاريخ الطب حتى عام ١٩٢٤م بالذات أن المُكتشف الأول للدورة الدموي هو العالم الإنجليزي ويليام هارفي **W. Harvey** عام ١٦٢٨م، فلقد وصفها وصفاً كاملاً مبنيًّا على البراهين العلمية والتجارب الدقيقة، ومن المعروف أيضاً أن عُلماء كثيرين من فلاسفة عصر النهضة وأطبائه في إيطاليا، مثل: فسرفيتوس **Servetus**، وفيز اليوس **Ceslpion**، وكولومبو **Colombo**، وسيزالبينو **Cesalpino**، قد سبقوا هارفي وشاركوه في اكتشافه.

هكذا كانت تروي كُتب تاريخ الطب والفسيولوجي، وما كان أحد يتطرق في بحثه إلى ذكر الطبيب العربي ابن النفيس في هذا المجال، إلى أن جاء الطبيب المصري الدكتور/ محيي الدين التطاوي، فقدّم أطروحة إلى جامعة فرايبورغ في ألمانيا عام ١٩٢٤م، وأعلن فيها أن ابن النفيس قد وصف الدورة الدموية وصفاً صحيًّا في كتابه (شرح تشريح القانون) مُستنداً في ذلك إلى مخطوطة موجودة في برلين.

ثُم أتى بعده المُستشرق مايرهوف **Maeyerhof** فردد هذه الحقيقة العلمية في تقرير مفصل قدمه إلى المعهد المصري **Institut d Egypt** عام ١٩٣١م، ونشره في مقال آخر في مجلة إيزيس **Isis** عام ١٩٣٢م، وأُنصف بذلك ابن النفيس صاحب الفضل الأول في هذا الاكتشاف.

وأتى بعدهما الطبيبان اللبنانيان الأستاذان: سامي حداد وأمين خير الله، فكتبا مقالاً بالإنجليزية في مجلة **Annal of surgery** عام ١٩٣٦م عن ابن النفيس ونظريته في الدورة الدموية، مستندين إلى نُسخة مخطوطة من شرح تشريح القانون يملكها الدكتور سامي حداد في بيروت. وأخيراً أشار إلى الموضوع إشارة عابرة الأستاذ ليون بيني **L, Binet** عميد كُلية الطب في

باريس في كتابه على هامش المؤتمرات En marge des congres المنشور عام ١٩٤٧م. ثُم عاد (بيني) إلى الموضوع ثانية وقدم تقريراً مُفصلاً إلى أكاديمية الطب في باريس بالاشتراك مع زميله هيربان Herpin أثار فيه موضوع اكتشاف الدورة الدموية من قبل الطبيب العربي ابن النفيس وذلك في جلسة ٢٦ أكتوبر من عام ١٩٤٨م.

ولقد جرت في تلك الجلسة مُناقشة حامية كان فيها الأستاذ لوبري Laubry متعصباً تعصباً أعمى لهارفي، ولم يكن مُستعداً لتقبل حقيقة علمية ثابتة وهي أسبقية ابن النفيس، كما أن بيني نفسه لم يكن آنذاك مُتمكناً من الموضوع، فلم يستطع أن يُفحم منافسيه في تلك الجلسة.

وبرهن أحد علماء العرب أمام لجنة علمية فرنسية رئيسها العميد (ليون بيني) بالحجج والأسانيد التي لا تنكر، وأمام جمع غفير من الحضور أن المكتشف الأول والحقيقي للدورة الدموية الرئوية هو العالم العربي ابن النفيس وليس العالم الإنجليزي هارفي Harver.

وعلق أحد أعضاء لجنة المُناقشة قائلاً :

ـ لقد وضعتنا أمام حقائق دامغة وبراهين ثابتة لا يتطرق إليها الشك بهذه الصفحات المصورة من مخطوطة ابن النفيس الأصلية، وترجمتها لنا بلغتنا لتفحمنا ولئلا تترك لنا مجالاً للشك في صحة أقوالك وقوة ادعائك، وأثبتّ لنا بأن مواطنك العربي ابن النفيس قد سبق هارفي بقرون في اكتشاف الدوران الرئوي، فاهنأ بمواطنك الجليل هذا، وافخر بإثباتك في هذا الحرم الجامعي، وفي هذه المدينة العظيمة التي ستُردد هذه الحقيقة الكُبرى وستنشرها على الملأ أجمع.

والحق يُقال فإن باريس قد رددت أصداء هذا الاكتشاف الضخم في العالم أجمع، ونفضت الغُبار عن هذه الصفحة المنسية من تاريخنا العلمي المجيد، فنشطت الأقلام للكتابة عن ابن النفيس وكشفه، وهبَّ المُنصفون والمخلصون إلى إعطائه حقه وإحلاله المنزلة الرفيعة التي يستحقها في تاريخ الاكتشافات العلمية الكُبرى.

لا بد لنا قبل سرد نظرية ابن النفيس في الدوران الرئوي، أن نورد بصورة مختصرة ومبسطة نظريات الأقدمين الذين سبقوه في هذا الموضوع، ثم ننتقل نظريته التي اكتشفها بحدسه الكبير وفكره الثاقب وملاحظته الدقيقة، ونقارن أخيراً بين اكتشافه واكتشافات من أتى بعده من علماء عصر النهضة من إيطاليين وأسبانيين وفرنسيين لنصل إلى العالم الإنجليزي هارفي الذي ينسب إليه اكتشاف دوران الدم كُله.

ومن المعروف، في أيامنا هذه أن العضلة القلبية هي المضخة المركزية في حركة الدم ودورانه، وينقسم إلى قسمين هُما : أيمن وأيسر، وكل واحد من هذين القسمين يتألف من جزأين: علوي، وهو الأذين، وسُفلي، وهو البُطين، وهذان الجزآن يتصل أحدهما بالآخر بواسطة فوهات

واسعة تُدعى (الصمامات)، في حين يفترق القسم الأيمن من القلب عن القسم الأيسر افتراقاً تاماً كاملاً بواسطة حاجز سميك جدًّا، ومن المعروف أيضاً أن الدورة الدموية الكاملة تنقسم إلى قسمين هُما:

١ ـ **الدورة الدموية الكُبرى**: وهي التي تبدأ من البُطين الأيسر وتنتهي في البطين الأيمن.

وفيها ينقبض البُطين الأيسر، فيندفع الدم النقي المُشبع بالأوكسجين بواسطة الشريان الأبهر والشرايين ويتوزع على جميع الأجهزة والأعضاء، ثُم يعود هذا الدم إلى الأذين الأيمن فالبطين الأيمن بواسطة الأوردة مُحمَّلاً بغاز ثاني أكسيد الكربون والفضلات.

٢ ـ **الدورة الدموية الصُغرى**: وتُسمى الدورة الرئوية أيضاً: وهي تبدأ من البطين الأيمن وتنتهي في البطين الأيسر، وينقبض البطين الأيمن فيندفع الدم المشبع بغاز ثاني أكسيد الكربون إلى الرئة بواسطة الشُريان الرئوي حيث يختلط بالهواء، فيُصفى ويُنقى، ثُم يعود بواسطة الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر فالبطين الأيسر صافياً نقيًّا مُشبعاً بالأوكسجين.

وكان عُلماء الطب القدامى (اليونان والعرب) يعتقدون أن الدم يتشكل في الكبد، حيث ينقل إليه الوريد البابي الأغذية من الأمعاء بعد هضمها وتحضيرها، فتتحول فيه إلى دم، ومن الكبد يتوزع الدم بواسطة الأوردة على أجهزة الجسم وأعضائه.

وكان قسم من الدم يصل إلى القلب الأيمن بواسطة الوريد الأجوف، وفي البطين الأيمن يتخلص هذا الدم مما يكون قد علق به من شوائب ويسخن ويترقق، ثم يعود مطهراً بعد هذه العملية التحضيرية إلى الأوردة ومنها إلى الأعضاء. ويمر قسم من الدم المسخن المرقق إلى البطين الأيسر عبر منافذ غير مرئية كائنة في الحجاب الحاجز بين البطينين.

وفي البطين الأيسر يختلط الدم مع الهواء الآتي من الرئتين بواسطة الشرايين الوريدية (أي الأوردة الرئوية) ومن هذا الخليط (الدم المسخن والهواء) تتولد الروح في البطين الأيسر الذي يوزعها بدوره على الجسم كله بواسطة الأبهر.

وتبعاً لهذه النظرية فالأوردة تحمل الدم فقط، في حين تنقل الشرايين الهواء والروح، كما أن فكرة دوران الدم واتجاهه لم تكن معلومة أصلاً، وإنما تُوجد هُناك حركة متواصلة للدم بين مد وجزر ورواح ومجيء، أما الرئة فلم يكن لها من وظيفة سوى تبريد الدم المُرتفع الحرارة.

تلك هي النظرية التي كانت سائدة قبل ابن النفيس، وتلك هي مفاهيم أساطين الطب القدماء أمثال أبو قراط وجالينوس وابن سينا.

لقد كانت نظريات هؤلاء العظام وآراؤهم تُحاط بهالات من القُدسية والإكبار، وبقيت ردحاً طويلاً من الزمن قوانين أزلية ثابتة لا يداخلها الشك ولا تقبل المناقشة والاجتهاد، إلى أن جاء ابن النفيس فكسر هذا الطوق وحطم هذه الهالة، وتجرأ أن ينتقد جالينوس وابن سينا بآراء صريحة لا تقبل الشك والغموض، وبعبارات قوية وقاسية تدل على تمكن صاحبها من صواب رأيه وقوة حجته، مثل قوله : هذا هو الرأي المشهور، وهو عندنا باطل، ومثل قوله : (لا يصح البتة)، أو (هذا عندنا من الخُرافات)، أو (وهذا ظاهر البطلان).

وإليكم ما ورد في كتاب ابن النفيس (شرح تشريح القانون) بالحرف الواحد، في معرض كلامه عن دوران الدم في القلب والرئة :-

ـ والذي نقوله نحن، والله أعلم، إنَّ القلب لما كان من أفعاله توليد الروح، وهي إنما تكون من دم رقيق جدًّا شديد المُخالطة بجرم هوائي، فلا بد أن يحصل في القلب دم رقيق جدًّا وهواء ليمكن أن تحدث الروح من الجرم المختلط منها وذلك حيث تولد الروح، وهو في التجويف الأيسر من تجويفي القلب. ولا بد في قلب الإنسان ونحوه مما له رئة من تجويف آخر يتلطف فيه الدم ليصلح لمخالطة الهواء، فإن الهواء لو خلط بالدم وهو على غلظه لم يكن من جملتهما جسم متشابه الأجزاء، وهذا التجويف هو التجويف الأيمن من تجويف القلب. وإذا لطف الدم في هذا التجويف، فلا بد من نفوذه إلى التجويف الأيسر حيث مولد الروح. ولكن ليس بينهما منفذ، فإنَّ جرم القلب هناك مسام ليس فيه منفذ ظاهر، كما ظنه جماعة، ولا منفذ غير ظاهر يصلح لنفوذ هذا الدم، كما ظنه جالينوس فإنَّ مسام القلب هناك مستحصفة وجرمه غليظ. فلا بد أن يكون هذا الدم إذا لطف نفذ في الوريد الشرياني إلى الرئة لينبث في جرمها ويخالط الهواء ويصفى ألطف ما فيه، وينفذ إلى الشريان الوريدي ليوصله إلى التجويف الأيسر من تجويفي القلب، وقد خالط الهواء وصلح لأن تتولد منه الروح. وما بقي منه أقل لطافة تستعمله الرئة في غذائها.

ويقول في مكان آخر :

ـ قوله : أي قول ابن سينا ـ وفيه ثلاثة بطون : هذا الكلام لا يصح، فإن القلب له بطنان فقط، أحدهما مملوء من الدم وهو الأيمن : والآخر مملوء من الروح وهو الأيسر. ولا منفذ بين هذين البطنين البتة، وإلا كان الدم ينفذ إلى موضع الروح فيفسد جوهرها، والتشريح يُكذب ما قالوه، والحاجز بين البطنين أشد كثافة من غيره لئلا ينفذ منه شيء من الدم أو من الروح فتضيع. فلذلك قول من قال : إن ذلك الموضع كثير التخلخل باطل. والذي يوحي له ذلك ظنه أن الدم الذي في البطين الأيسر إنما ينفذ إليه من البطين الأيمن من هذا التخلخل وذلك باطل، فإن نفوذ الدم إلى البُطين الأيسر إنما هو من الرئة بعد تسخنه وتصعله من البطين الأيمن، كما قررناه أولاً.

وفي مكـان آخـر يُـؤكد لـنا أن اتجـاه الـدم في دورانه واحد وثابت؛ أي أنه يمر من التجويف الأيمن إلى الرئة حيث يُخالط الهواء، ومن الرئة إلى التجويف الأيسر، فيقول :

قـوله - أي قـول ابن سينا - وإيصال الدم الذي يُغذي الرئة إلى الرئة من القلب (ويقصد القلـب الأيسر) هذا هو الرأي المشهور، وهو عندنا باطل، فإن غذاء الرئة لا يصل إليها من هذا الشريان ويقصد الشريان الوريدي، لأنه لا يرتفع إليها من التجويف الأيسر من تجويفي القلب، إذ الـدم الـذي في هذا التجويف إنما يأتي إليه من الرئة؛ لأن الرئة آخذة منه. وأما نفوذ الدم من القلب إلى الرئة فهو في الوريد الشرياني.

نستطيع الآن أن نلخص ما تقدم من أقوال ابن النفيس بما يلي:

١ ـ وجوب مرور الدم من البُطين الأيمن إلى الرئة، لتحدث التهوية (وتحصل المُبادلات الغازية).

٢ ـ عـدم جـواز مرور الدم من البطين الأيمن إلى البطين الأيسر عبر المنافذ الوهمية الموجودة في الحاجـز بـين البُطيـنين كما كان معروفاً عند من سبقه، وقد نفى ذلك نفياً باتاً، وكذبه تكذيباً قاطعاً.

٣ ـ اتـباع الدم في سيره وجهة ثابتة فهو يمر من الرئة آتياً من البُطين الأيمن، ويتشبع بالهواء، ثم ينتقل إلي البُطين الأيسر.

٤ ـ نفي رجوع الدم من القلب الأيسر إلى الرئة ليُغذيها.

كيف توصل ابن النفيس إلى اكتشافه ؟

أمـا كـيف توصـل ابـن النفيس إلى هذا الاكتشاف العظيم، فلا يمكن إعطاء رأي قاطع فيه، فيقول بعضهم، وعلى رأسهم مايرهوف :

ولكـن ليس بينهما منفذ فإن جرم القلب هناك مسام ليس فيه منفذ ظاهركما ظنه جماعة، ولا منفذ غير ظاهر كما ظنه جالينوس.

وكـيف يُفسر توصل ابن النفيس إلى معرفة أن العضلة القلبية تتغذى بأوعيتها الخاصة بها، وهو أول من اكتشف تلك الأوعية ووصفها ولم يسبقه أحد في ذلك.

وكـيف عـرف وأكـد أن العضلات المُحركة للعين ست لا ثلاث، دون أن يشرح ويتحقق مما يقول ؟

وكيف جزم وردد بقوة وجُرأة وتشديد : وهذا ظاهر البطلان، والحاجز بين البطنين أشد كثافة من غيره، والتشريح يُكذب ما قالوه ؟

أي تشريح هذا ... ؟ أهو تشريح جالينوس ومن سبقه ... ؟!!

إنـه يطعـن في هذا التشريح وينعته بالكذب والبُطلان، ويُصرح في مكان آخر بأنه اعتمد في صـور الأعضاء الباطنة وأوضاعها على كلام من تقدمه من المباشرين للتشريح، وبخاصة الفاضل جاليـنوس : إلا في أشياء يسيرة ظننا أنهما من أغاليط النُساخ، أو أن إخباره عنها لم يكن من بعد تحقق المُشاهدة فيها ... فأي مُشاهدة هذه ... ؟!!

ــ أليـست مُـشاهدة ابـن النفيس ذاته الذي تحرر من سيطرة التبعية العمياء لهؤلاء الأفاضل أبو قراط وجالينوس وابن سينا ... ؟!

وكـيف تُـصحح المُـشاهدة أخطاء جسيمة ويُكذب التشريح أوصافاً غير حقيقية دون أن تبنى على تحقق تام بالنظر واللمس ... ؟

وهو لا يجد حرجاً في مُخالفة آراء الآخرين، إذا اقتضى الأمر ذلك، فيقول :

ــ وأمـا مـنافع كُـل واحـد من الأعضاء فإنَّما نعتمد في تعرفها على ما يقتضيه النظر المحقق والبحث المستقيم، ولا علينا وافق ذلك رأي مَن تقدمنا أو خالفه.

والتحرر من التبعية غير جديد على بعض العلماء العرب، فلقد سبق ابن النفيس إلى ذلك طبيب عربي آخر هو عبد اللطيف البغدادي، الذي قال في كتابه (الإفادة والاعتبار) :

ــ والحس أقـوى دلـيلاً مـن السمع، وإن جالينوس، وإن كان في الدرجة العليا من التحري والتحفظ فيما يُباشره ويحكيه، فإن الحس أصدق منه.

إنـني أمـيل إلى الاعـتقاد بـأن ابـن النفـيس قـد زاول التـشريح وبنـى ملاحظاتـه الدقـيقة ومشاهداته الصحيحة بعد تحقق وتأكد مما يقوله ويراه. وهُناك عدة براهين على ذلك :

الأول : أقواله، في معرض الكلام على أجزاء القلب:

أ ـ التشريح يُكذب ما قالوه، والحاجز بين البطنين أشد كثافة من غيره.

ب ـ ولكـن لـيس بيـنهما مـنفذ، فإن جرم القلب هُناك مسام ليس فيه منفذ ظاهر، كما ظنه جماعة، ولا منفذ غير ظاهر، كما ظنه جالينوس.

ج ـ فلـذلك جعلنا أكثر اعتمادنا في تعرف صور الأعضاء وأوضاعها ونحو ذلك على قوله – أي قـول جاليـنوس – إلا في أشـياء يـسيرة ظننـا أنها من أغاليط النُساخ، أو أن إخباره عنها لم يكن من بعد تحقق المشاهدة فيها.

الثانـي : ذِكـره المبادئ الـتي يُستخرج منها العلم بمنافع الأعضاء بطريق التشريح، وتوصياته بـضرورة دراسـة (التـشريح المُقارن **Anatomie comparee**) الذي يعده ضرورياً ولازماً لفهم تشريح جسم الإنسان.

ولقد كرر هذه الفكرة وألح عليها في مخطوط آخر له هو (رسالة الرجل الكامل)، إذ قال في التعرف على منافع الأعضاء التي في بطن الحيوانات وصدرها ما يأتي :

ـ فشق بطنها وشاهد القلب في الصدر وبطنه الأيمن مملوء من الدم وبطنه الأيسر مملوء من الروح. وهذا البطن ينقبض فتنفذ تلك الروح في الشرايين إلى الأعضاء، ثم ينبسط فينجذب إليه الهواء من الرئة.

الثالث : كتاباته في فوائد التشريح وقواعده وآلاته واعتباره فناً.

انتشار نظرية ابن النفيس:

ما هو صدى هذا الكشف العظيم في حينه ؟ وما مدى انتشاره في العالم العربي الذي انطلق منه ؟ وبالتالي في العالم الغربي الذي ورث الحضارة العربية ونقل أثمن ما فيها إلى لُغاته ؟. ونحن في القرن السابع الهجري الموافق للقرن الثالث عشر الميلادي، والبلاد العربية تمر في حالة من القلق والاضطراب الشديدين، والطفرة العلمية الرائعة التي كان يرعاها الحكام الأيوبيون في دمشق والقاهرة لم تكن بمأمن من عاديات الدهر وهجمات الأعداء في الداخل والخارج، ودسائس ومؤامرات وقتل وتعذيب بين الطامعين في الحُكم والعرش، وحروب صليبية لا تبقي ولا تذر، وهجمات على الدولة الإسلامية لا تهدأ ولا تنقطع.

وكانت الاضطرابات التي تنشأ في قُطرٍ من الأقطار العربية لا تلبث أن تتسع وتمتد لتطغى على الأقطار الأخرى ... بلاد لم تكن لتنعم بالاستقرار والهدوء والاطمئنان، فمن أين لها أن تحافظ على كنوزها الثمينة وقد ابتلعت الأنهار أكثرها والتهمت بعضها النيران، ونهب ما تبقى منها؟

وأين يكون الجو المُلائم لقبول أفكار جريئة ولمُناقشة نظريات ثورية من نوع نظرية ابن النفيس تُهاجم آراء الطودين الراسخين جالينوس وابن سينا وتُعارضهما وتُسفههما وتنعتهما بالبُطلان و(هذا القول باطل)، و(هو عندنا باطل)، و(هذا الكلام لا يصح)، و(فهذا عندنا من الخرافات)، بل تذهب إلى أبعد من ذلك فتصفها بالكذب: (والتشريع يُكذب ما قالوه)؟

إنَّ نظرية من هذا النوع لا يُمكن أن يكتب لها النجاح والانتشار إلا إذا أتت في زمن تكون فيه النفس راضية مُطمئنة، مُتفرغة للنقاش والتأمل، ويُظللها الهدوء والاستقرار. ومع ذلك فلا يجوز لنا أن ندعي أن الوسط العربي قد أهملها أو أنكرها ولم يأبه بها. فإن منزلة صاحبها عالية ومقامه رفيع، غير أننا كما فقدنا كنوز ابن النفيس الثمينة ومُعظم كتبه، وبخاصة مؤلفه الضخم (الشامل في الطب)، فقد أضعنا صدى نظريته في الفترة القلقة التي أعقبت وفاته.

وجُد في المكتبة الوطنية بباريس مخطوطة عربية تُردد نظرية ابن النفيس، ورقم هذه المخطوطة ٥٧٧٦، وهي تشرح كتاب القانون لابن سينا، غير أنها ويا للأسف ناقصة من أولها وآخرها، ونتيجة لذلك فهي مجهولة المؤلف وغير مُحددة التاريخ، وهي على وصف الفهرست لها مخطوطة من القرن السابع عشر، ومكتوب على جلدها باللغة الفارسية والعربية ما يلي : هذا شرح للقانون. نُسخة فريدة وصحيحة، غير أن مُؤلفها مجهول.

ووجد أن هذه المخطوطة حين يتكلم صاحبها عن القلب يروي أقوال ابن النفيس بكثير من الإجلال والاحترام وينعته بالقُرشي، فيقول : قال القُرشي رحمه الله، ويُردد نظرية ابن النفيس في الدوران كما جاءت في شرح تشريح القانون تماماً.

أما صدى هذه النظرية في العالم الغربي الذي ورث الثقافة العربية وكنوزها، فنجمله فيما يلي :

لم يكن ابن النفيس الطبيب العربي مجهولاً في عصر النهضة كما اعتقد بعضهم، وإن كتابه (شرح تشريح القانون) قد تُرجمت أجزاء منه إلى اللاتينية، ونُشرت في مدينة البُندقية عام ١٥٤٧م، ولقد قام بهذه الترجمة طبيب إيطالي اسمه الباجو **Alpago** كان قد زار دمشق وأقام فيها ردحاً من الزمن يتعلم اللغة العربية ويطلع على الكتب الطبية ويُصحح ترجمات كُتب ابن سينا التي كانت قد نُقلت إلى اللاتينية آنذاك.

ونجد أن المعاهد الطبية في العالم الغربي كانت تدرس في عهد النهضة المؤلفات العربية وبخاصة كتاب (القانون) لابن سينا. ولقد بقي هذا الكتاب حُجة في الطب حتى القرن الثامن عشر، كما أن المُؤلفات العربية وترجماتها كانت ترد إلى أوروبا كالسيل الهادر من أسبانيا، وصقلية، وجنوب إيطاليا، ومن البلاد العربية ذاتها.

ولقد ترجم الباجو أجزاء كثيرة من كتاب ابن النفيس (شرح تشريح القانون)، وأكد أن هذه ترجمة كتاب ابن النفيس، وهذه النسخة على كُل حال كافية لتعريف عُلماء عصر النهضة في أوروبا بابن النفيس ومنزلته الكُبرى.

ولم تمض ستة سنوات على ظهور ترجمة كتاب ابن النفيس حتى صدر مؤُلف سرفيتوس **Servetus** إصلاح المسيحية **(Chrisitianismi restitutio)** عام ١٥٥٣م، وفيه يصف الدورة الرئوية كما ذكر ابن النفيس قبل ثلاثة قرون في الشكل والمعنى.

يقول مايرهوف:

ــ إنَّ ما أثار دهشتي أثناء المقاطع التي تخص الدوران الرئوي في مخطوطة ابن النفيس، هو الشبه العظيم بينها وبين الجُمل التي كتبها سيرفيتوس، حتى ليُخيل للمرء أن المقاطع في الكتاب العربي قد تُرجمت إلى اللاتينية بشيء من التصريف.

وفي عام ١٥٥٥م ظهرت الطبعة الثانية لكتاب (في مصنع الجسم البشري Dehumani corporis fabricos) الذي ألفه فيزاليوس Vesalius) أستاذ الجراحة في جامعة بادوفا)، وفيها يُؤكد بوضوح عدم وجود منفذ بين تجويفي القلب، بينما يرى الباحثون بأن هذه الفكرة لم ترد في الطبعة الأولى لهذا الكتاب التي صدرت عام ١٥٤٢م، أي أن فكرة عدم نفوذ الدم من البطين الأيمن إلى البطين الأيسر - وهي فكرة ابن النفيس في الأصل - لم تتردد في الوسط الطبي الإيطالي، وفي كتاب فيزاليوس إلا بعد ترجمة الباجو عام ١٥٤٧م، ومع هذا فكتب الفسيولوجي وتاريخ الطب تعد فيزاليوس أول من وصف وأكد عدم وجود منافذ بين البُطينين.

ويأتي بعد فيزاليوس مُساعده كولومبو "Colombo وهو أستاذ التشريح في جامعة بادوفا فينشر عام ١٥٥٩م كتاباً في التشريح اسمه (عن التشريح De le anatomica)، ويصف فيه الدورة الرئوية كما جاءت في كتاب سيرفيتوس الذي كان قد أقام من قبل في مدينة بادوفا دون أن يُشير إلى المصدر الذي أخذ عنه، وكان كولومبو يُصرح بأن أحداً لم يسبقه إلى هذا الوصف فكأنما كان يخشى أن تُوجه إليه تُهمة السرقة والنقل عن سرفيتوس، ولكن سيرفيتوس نفسه لم يذكر المصدر الذي استقى منه معلوماته، ولم يُشر إلى المُؤلف الذي استرشد بأقواله.

ومما تجدر الإشارة إليه أن سيرفيتوس أسباني المولد، ويعرف اللغة العربية إلى جانب اللاتينية واليونانية والعبرية والفرنسية، ويعرف المُؤلفين العرب وكُتبهم معرفة تامة، وبالتالي لا بد أن يكون قد اطلع على أعمال ابن النفيس وكشفه وأخذ يُرددها أينما حل ورحل، في باريس أو في ليون أو في فينا أو في جنيف أو في بادوفا.

وأخيراً يذكر سيزالبينو Cesalpino، أحد أساتذة كُلية الطب في بيزا الإيطالية، في كُتبه التي صدرت ما بين الأعوام ١٥٧١ - ١٥٧٣م، نبذاً بسيطة وأفكاراً غير مُترابطة عن الدوران الرئوي واتجاه دوران الدم في القلب والرئة، فتعزى إليه أسبقية هذا الكشف، وتنعته كُتب تاريخ الطب بأنه أول من أشار إلى اتجاه الدم في دورانه؛ لأنه أول من استعمل كلمة (الدوران Circulation)، ولقد رأينا كيف أن ابن النفيس كان أول من ذكر اتجاه الدم في القلب والرئة، قبل قرون، في كتابه (شرح تشريح القانون).

ماذا نستخلص من سرد هذه التواريخ؟ وكيف نفسر تتابع هذه الأحداث خلال الأعوام المتعددة من ١٥٤٧ إلى ١٥٥٩م؟ بل ما هو السبب وراء هذا السيل الهادر من الكُتب وهذا الفيض من الأفكار التي تحوم حول نُقطة مُعينة ؟! وبماذا نُفسر مُحاولة إنكار كُل واحدٍ على أصحابه الأسبقية وادعاءه بأنه أتى بهذه الأفكار للمرة الأولى دون أن يأخذها عن أحد ؟!!

هذا مع العلم بأنهم جميعاً قد نشأوا في وسط واحد، وتعارفوا فيما بينهم، وعملوا معاً، فسرفيتوس ناصر فيزاليوس أصبح فيما بعد أستاذاً للجراحة والتشريح في جامعة بادوفا حيث

كـان كولومـبو مُساعداً له في التشريح ويعمل تحت إمرته، وأخيراً يأتي سيزالبينو، وهو من أتباع كولومبو وتلامذته.

كُـل هـؤلاء جمـيعاً يُـشكلون فيما بينهم وحدة مُتكاملة في العمل والثقافة والتفكير، يتبادلون الآراء، ويتـناقلون الأخبار، ويُرددون فكرة ثورية جديدة في الطب تقلب المفاهيم السائدة والأفكار المُقدسة (مفاهيم جالينوس وابن سينا).

كُـل هـذا يحـدث فجـأة، بعد ترجمة كتاب ابن النفيس الشهيرة على يد الباجو وانتشارها في إيطالـيا مركز الحركة الفكرية والمعاهد الطبية والنهضة العلمية آنذاك، ويأتي مُؤرخو الطب فيما بعـد، وحتـى سـنوات خلـت، فينـسبون اكتـشاف الـدورة الدموية الرئوية لسيرفيتوس حيناً، أو لكولومـبو وأصحابه حيناً آخر، مُتجاهلين أو مُتناسين عبقريًّا فذاً فاق هؤلاء جميعاً وسبقهم بثلاثة قرون، وكان المنبع الأساسي الذي اغترفوا كُلهم منه.

ومـما لا ريـب فـيه أن هـؤلاء جمـيعاً قـد سـاهموا مُساهمة فعَّالة بما قاموا به من تجارب على الحـيوان، وبعد أن شرّحوا جُثث الإنسان، فمهدوا الطريق بأعمالهم وأفكارهم لوليام هارفي W. Harvey الـذي وصـف الدوران الدموي كُله وصفاً كاملاً صحيحاً مبنيًّا على الخبرة والتجارب، وذلـك في كـتابه (دراسـة تـشريحية تحليلـية لحـركة الـدم والقلـب في الحـيوان **Exercitation anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus**) الـذي صـدر عـام ١٦٢٨م في لندن، وإنَّ هارفي نفسه لم يشر للمصادر التي استقى منها معلوماته على الرغم من أنه تأثر تأثراً كـبيراً بـآراء مـن سبقه من هؤلاء العُلماء، فلقد درس في جامعة بادوفا التي تعاقب على تدريس التشريح والطب فيها أولئك العلماء الذين مهدوا له الطريق.

والخلاصـة أن ابـن النفيس قد عُرف في الغرب، في عصر النهضة معرفة تامة، بفضل ترجمة الـباجو، وبفـضل ما تسرب من مخطوطات عربية وترجمات وأفكار عبر المعاهد العلمية الأسبانية والفرنـسية والإيطالـية، وإنَّ نظـريته في الدوران الرئوي اقتبست، أو سرقت، دون أن يُشار إلى ذكـر صـاحبها الأصـلي، إمـا طمعاً بسبق، وإما إهمالاً للأمانة العلمية التي لم تكن من الصفات المـرعية في تلـك الأيام، وإمـا خـوفاً مـن الـرأي العـام المـسيحي المُتعصب الذي لم يكن يتقبل نظريات جديدة صادرة عن عالم غير مسيحي.

الاكتشافات الأخرى لابن النفيس:

لابـن النفـيس اكتـشافات أخـرى لم يسبقه إليها أحد من عُلماء العرب أو الغرب، فهو أول مـن وصـف الأوعية الإكليلية التي تُغذي العضلة القلبية، كما يقول ابن النفيس في كتابه (شرح تشريح القانون) في معرض كلامه على تغذية العضلة القلبية :

ـ وجعله للدم الذي في البُطين الأيمن منه يتغذى القلب لا يصح البتة، فإن غذاء القلب إنما هو من الدم المُنبث فيه من العروق المُثبتة في جرمه.

فهو يُعارض بذلك رأي ابن سينا ومن سبقه في موضوع تغذية العضلة القلبية، ويكون أول من وصف تغذيتها من الأوعية الخاصة بها، خلافاً لما يدعيه مؤرخو الطب من أن ستاكيو **Eustachi** هو أول من ذكر الشرايين الإكليلية التي تُغذي العضلة القلبية ووصفها.

ولابن النفيس سبق آخر لا يجوز أن نغفل ذكره، وهو وصفه للأوعية الشعرية، فهو يقول:

ـ وكذلك جعل الوريد الشرياني شديد الانحصاف ذا طبقتين ليكون ما ينفذ من مسامه شديد الرقة، وجعل الشريان الوريدي نحيفاً ذا طبقة واحدة ليسهل قبوله لما يخرج من ذلك الوريد، ولذلك جعل بين هذين العرقين منافذ محسوسة.

ومما لا ريب فيه أن هذه المنافذ المحسوسة أو المسام بين العروق ليست إلا الأوعية الشعرية الدقيقة التي يتم بواسطتها التبادل فيما بين الأوردة والشرايين والتي وصفها كولومبو بعد ابن النفيس بثلاثة قرون، وادعى بأن أحداً لم يسبقه إلى كشفها، فأصبحت تعزى أسبقية وصفها إليه وإلى مالبيكي الذي أثبت وجودها بعد اختراع العدسات المُكبرة والمجهر.

تلك هي بعض الحقائق التي وردت في كتاب ابن النفيس (شرح تشريح القانون) عن دوران الدم لا الرئة والقلب، وعن الشرايين الإكليلية، وعن الأوعية الشعرية.

تُرى أي كنز ثمين ينطوي عليه التُراث الضخم من المخطوطات العديدة التي خلفها لنا ولم تُكتشف مكنوناتها بعد ؟

سلب الغرب لفضل ابن النفيس عليه

قلّ الشك اليوم في أسبقية ابن النفيس فى الكشف عن الدورة الدموية الصغيرة، فى حين أن مدى ما جدده هذا الطبيب المُلهم كان أوسع أفقاً وأعمق تفصيلاً من مُجرد الدورة الدموية، حيث إنه شمل :

١ ـ إنكار وجود مسام عبر الحاجز الكائن بين البطينين.

٢ ــ اتجاه الدم من التجويف الأيمن إلى الرئة حيث تُرشح ألطف أجزائه لتختلط بالهواء في الوريد الرئوي.

٣ ـ مرور الدم أو الروح الناتجة من هذا الاختلاط في اتجاه ثابت إلى البطين الأيسر.

٤ ـ إنكار قول ابن سينا بوجود ثلاثة تجاويف وتأكيد وجود تجويفين فقط.

٥ ـ التأكيد على أن البطين إنما يستمد غذاءه من الدم الجاري في الأوعية التاجية وليس حسب قول ابن سينا: مما يترسب من الدم في البطين الأيمن.

٦ ـ التنبؤ بالدورة الشعرية في قوله: جعل بين هذين العرقين (أي الشّريان الرئوي والوريد الرئوي) منافذ محسوسة.

إنَّ هذه المجموعة هي أقل ما يُمكن الاعتراف به ولكن عُلماء الغرب أبوا الاعتراف بفضل أي عالم عربي عليهم. ولقد نشر طبيب مصري النص العربي لهذا الكشف مصحوباً بترجمة جزئية إلى اللغة الألمانية زاخرة بالأخطاء، وكان مجرد كون الناشر طبيباً مصرياً يجيز الشك في صحة الخبر، هُنا يبدو فزع الغربيين من إفلات هذا المجد إلى بلاد عربية ومن الإعلاء من شأنهم، فقد دأبوا على إنكار وجود أية صلة بين علماء العرب وأي اكتشاف أو اختراع، وحسبي أن أقتبس عن عالم من كبار فلاسفة التاريخ وهو (باجو جالدستون) الذي قال: إن العصر العربي تناوله المؤرخون بشيء من العجرفة، إلا من قبل فئة صغيرة ومغلقة من المؤرخين. لقد قيل إن العرب إنما كانوا نقلة ومُصنفين وشراحاً، وإنهم أهملوا التشريح ولعبوا بالأدوية وبالطفوح الجلدية وأمراض العيون، إني أدري أن المهتمين بالعلم العربي قلة وهذا يُعرقل التوسع في البحث والتعمق فيه. ومع هذا فإني أخشى أن يكون ازدراء النصارى بمن يسمونهم بالكفرة قد أفسد تقديرهم للعرب وللطب العربي. وينتهي هذا العالم الصادق إلى الاعتراف بأنه عندما أعاد قراءة مقال له امتدح فيه الرازي والمجوسي وابن سينا وابن زهر وكل العرب مُنذ عهد ماسويه إلى ابن سينا اتضح له أنهم في ذهنه مجرد أسماء. إنه لدينا تُراث مجيد علينا أن نُدافع عنه من عبث العابثين، وأشيد بفضل هذه الدولة وهذا المركز لقيامهما بهذا الواجب المُقدس على هذا النحو المثالي، ليس غرضي من هذه الكلمة الإقلال من شأن (هارفي)، ولكن حرمة الدم كانت موضع جدال وبحث، وكانت فكرة الدورة تحوم في آفاق العلماء قبيل النهضة وإبانها(*) لقد آن (لهارفي) وصف الدولة وصفًا شاملاً ولكن هذا الكشف العظيم لم يكن وليد فكر واحد، فقد جمع (هارفي) بحراً واسعاً صب فيه كل الجداول والسيول التي أغدقها سابقوه، بعد أن أضاف إليها من نهره. إن أعظم البحار أكثرها رافداً، وهذا إنما يرفع من شأنها، وإذن فإن دين (هارفي) لسابقيه لا يسلبه فضل الكشف، ولكن الأوان قد آن أيضاً لرد اعتبار عالم آثر الغرب تجاهله، هو علاء الدين أبو الحسن علي بن أبي الحزم القرشي الدمشقي المصري المعروف بابن النفيس.

❁❁❁

(*) انظر التفاصيل في " قطوف من تاريخ الطب " تأليف، . بول جليونجي. نشر جامعة عين شمس بالقاهرة، ص ٣٣٣، سنة ١٩٧٩ م. المراجع موجودة في البحث المنشور باللغة الإنجليزية.

البيروني

أبـو الـريحان محمد بن أحمد البيروني، هو فيلسوف ومؤرخ ورحالة وجغرافي ولغوي وشاعر، وعـالم في الرياضـيات والطبيعيات والصيدلة، اشتهر في القرن الرابع الهجري/ العاشر الميلادي. وولـد في قـرية مـن ضـواحي مدينة كاث عاصمة دولة خوارزم، ولكن لا يُعرف نسبته على وجه التحديد، كما أشار هو نفسه بقوله:

أنا في الحقيقة لا أعرف نسبتي ... ولا أعرف من كان جدي.

رحـل البيروني عن مسقط رأسه وهو في العشرين من عُمره، حيث ظهرت عبقريته في علوم كـثيرة، وتفـتحت علـى مُخـتلف فـروع العلـم، وعندما سمت مكانته العلمية، وارتفعت منزلته الأدبـية، بـدأت تتـنافس علـيه العروش والقصور، فتبناه أولاً بُناة الحكمة والعلم من بني سامان ببخارى، حيث ذاع صيته، وقُدرت مكانته العلمية والأدبية عندهم، وتوثقت صلته بهم.

وهُـناك تعرف على الشيخ الرئيس ابن سينا الذي زامله قُرابة عشرين عاماً، فانتظما معاً في المُذاكـرة والمناظـرة، وتـبادل الآراء والرسـائل، وعلـت مكانـتهما عـند الأمـير نـوح بن منصور الساماني، الذي ازدانت مكتبته بنفائس وذخائر مؤلفاتهما.

وفي عـام ٣٨٨ هـ/ ٩٩٨ م تألـق نجـم الأمـير الأديب الحكيم قابوس بن وشمكير أمير جرجان المُلقـب بـشمس المعالـي، حـيث أخـذ يُنافس آل سامان على جذب هذين النجمين اللذين كانا يُـضيئان قصور آل سامان ببخاري، فأخذ الأمير شمس المعالي يطلب من أبي الريحان الانتقال إليه، لكـنه رفض وفاءً لآل سامان الذين كان مُلكهم يومئذٍ يضطرب تحت الفتن والدسائس الداخلية والحـروب الخارجـية مـع ملـوك كاشـغر في الـشرق، وملوك غزنة في الغرب، وعندما سقط ملك الـسامانيين خـرج أبـو الريحان مُستصحبا معه ابن سينا لجرجان تلبية لرغبة أميرها شمس المعالي الـذي أحـسن ضـيافتهما، وطابـت نفـسهما بالإقامـة في قـصره، حيـث كان يهتم بجهابذة العلم وعباقرة الحكمة وعمالقة الأدب، وفي هذا القصر كتب البيروني كتابه (الآثار الباقية من القرون الخالية) وأهداه إلى شمس المعالي.

وفي جـرجان قابـل البيرونـي أيـضاً أستاذه في الطـب أبا سهل عيسى وظلا معاً حتى قامت الـثورة العسكرية التي أطاحت بعرش شمس المعالي وأتت على حياته فخرج البيروني راجعاً إلى وطـنه خـوارزم، وهُـناك استقر في مدينة جرجانية التي أصبحت فيما بعد عاصمة خوارزم، وهُناك اشـتغل البيرونـي في مُجمع العلوم الذي أسسه أمير خوارزم مأمون بن مأمون، وفي هذا المُجمع قابـل البيرونـي العـالم مـسكويه، وانـضم إلـيه لاحقـاً زمـيل رحلته ابن سينا، وفي خوارزم أقام

البيروني سبع سنوات في خدمة الأمير مأمون، حيث أصبح له عند الأمير مكانة كبيرة، وقدر عظيم، إذ عرف الأمير مكانته من العلم، فاتخذه مستشاراً له، وأسكنه معه في قصره، وكان يُبدي له مظاهر الاحترام والتقدير.

وفي عام ٤٠٧ هـ / ١٠١٦ م قام بعض جنود الأمير مأمون بثورة ضده وقتلوه، مما أدى إلى دخول صهره محمود بن سبكتكين الغزنوي خوارزم للانتقام من القتلة، وضم البيروني إلى حاشيته، وانتقل معه إلى بلده غزنة، وهناك لازم البيروني السُلطان محمود الغزنوي في كل رحلاته وغزواته، ومن خلال هذه الرحلات دخل البيروني الهند مع السلطان محمود في غزواته لهذه البلاد والتي بلغت سبع عشرة غزوة في المنطقة الشمالية الغربية من الهند، واستمرت حتى سنة ٤١٤ هـ / ١٠٢٤ م، ولقد صاحب البيروني السلطان الغزنوي ثلاث عشرة مرة، مما أتاح له أن يُحيط بعلوم الهند وتعلم من لغاتها السنسكريتية، إلى جانب إجادته العربية، والفارسية، واليونانية، والسريانية، فاستطاع أن يتوصل إلى المراجع الرئيسية، وهو ما كان يُريده البيروني.

ولكن الأمور لم تساعد البيروني كثيراً، إذ لم يكن السلطان محمود الغزنوي من المهتمين بالعلم كثيراً، لذا كان عديم الاهتمام بأحاديث البيروني ومُحاضراته، ولحسن حظه أن هذا الأمر لم يدم كثيراً، إذ ما لبث أن اعتلى عرش البلاد أكبر أولاد السُلطان وهو مسعود الغزنوي وكان ذا رغبة مُشتعلة، وبصيرة نافذة لتقبل العلوم ودراسة أسرارها، فأعطى البيروني المكانة اللائقة وقدم له ما يحتاجه من معونة أثناء بقائه في الهند.

وعندما رجع البيروني من الهند ليستقر في قصر الأمير مسعود، أهدى له كتابه الشهير (القانون المسعودي في الهيئة والنجوم)، ولما حمل البيروني هذه الهدية إلى السُلطان مسعود، أراد السُلطان أن يُكافئه على هذه الهدية الثمينة، فأرسل له ثلاثة جمال مُحملة من نقود الفضة، فردها أبو الريحان البيروني قائلاً : إنه إنما يخدم العلم للعلم لا للمال.

كما ألف البيروني كتاباً آخر وهو الدستور وأهداه إلى شقيق الأمير مودود بن محمود الغزنوي، ولقد بقي البيروني في غزنة، ولم يُغادرها منقطعاً إلى الدرس والبحث والعلم والتأليف حيث كتب مُعظم مؤلفاته الشهيرة، ولقد كان البيروني مُجتهداً في البحث لدرجة أن أحد أصدقائه كان يزوره وهو مريض جدًّا، فسأله البيروني عن موضوع سبق أن ناقشه فيه. فقال له صديقه : أفي هذه الحالة؟

فرد البيروني : يا هذا، أودع الدنيا وأنا عالم بهذه المسألة، ألا يكون خيراً من أن أتركها وأنا جاهل بها؟!

فدار النقاش بينهما حتى اقتنع البيروني ثم خرج صديقه، وفي الطريق سمع عن وفاة

البيروني، فكانت وفاته عام ٤٤٠ هـ/١٠٤٨ م عن عُمر يُناهز الثمانين، وتعود شُهرة البيروني الحقيقية إلى مُؤلفاته الغزيرة التي تُظهر علمه الوافر ونبوغه الفكري بالإضافة إلى انتمائه الديني الواضح في كُل كتاباته التي يُزينها دائماً بآيات القرآن الكريم.

ويظهر انتماؤه إلى الإسلام ولغة القرآن بقوله في مُقدمة كتابه (الصيدلة في الطب):

ـ ديننا والدولة عربيان توأمان، يرفرف على أحدهما القوة الإلهية، وعلى الآخر اليد السماوية، وكم احتشد طوائف من التوابع، وبخاصة منهم الجيل والديلم في إلباس الدولة جلابيب العجمة فلم تنفق لهم في المراد سوق، ومادام الأذان يقرع آذانهم كل يوم خمساً، وتقام الصلوات بالقرآن العربي المُبين خلف الأئمة صفاً صفاً، ويخطب به لهم في الجوامع بالإصلاح كانوا لليدين والفم، وحبل الإسلام غير مُنفصم، وحصنه غير مُنثلم.

كتب البيروني في شتى المعارف فألف في حقل الرياضيات والفلك والطب والصيدلة والآداب والجُغرافيا والتاريخ، ولكن أكثر اهتمامه قد تركز على الفلك والرياضيات والطبيعيات. ففي علم الفلك برهن البيروني على حقائق علمية هامة منها مساحة الأرض ونسبتها للقمر، وعن أن الشمس هي مركز الكون الأرضي، وعن بُعد الشمس عن القمر، وعن مساحة الأرض ونسبتها للقمر، وبُعدها عن جرم الشمس وأبعاد المجموعة الشمسية عن الأرض، وبُعد الكوكب عن الآخر في المجموعة. وهو أول من قال إن الشمس هي مركز الكون الأرضي مُخالفاً كُل ما كان سائداً في وقته من آراء تتفق كُلها على أن الأرض هي مركز الكون.

كما أثبت أن أوج الشمس غير ثابت، وقد استطاع بناءً على أربعة أرصاد في المواسم الأربعة أن يحسب مقدار هذه الحركة بواسطة الحساب التفاضلي، وقد كان المقدار النهائي الذي أثبته الفلكيون المُسلمون لهذه الحركة هو (١٢,٠٩) ثانية في السنة، وهو تحديد يختلف قليلاً عن المقدار المُثبت في العصر الحاضر وهو (١١,٤٦) ثانية في السنة، كما رصد الكسوف والخسوف، وشرح بطريقة واضحة الشفق والغسق، وحسب مُحيط الأرض بدقة فائقة، وحدد القبلة التي يتجه إليها المُسلمون عند أداء صلاتهم مُستعملاً نظرياته الرياضية.

ومن المسائل المعروفة باسم البيروني مسائل عديدة منها التي لا تُحل بالمسطرة والفرجار مثل : محاولة قسمة الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية، وحساب قُطر الأرض، وأن سُرعة الضوء تفوق سُرعة الصوت.

وقد أولى البيروني عناية كبيرة لعلم الجبر فدرس مؤلفات محمد بن موسى الخوارزمي وفهمها فهماً تاماً، وأضاف إليها الكثير من التعليقات، كما درس المُعادلة الجبرية ذات الدرجة الثالثة وطورها بحلوله الهندسية والتحليلية، كما اشتهر ببرهان القانون المعروف بجيب الزاوية مُستخدماً المُثلث المستوى.

وفي حقل الكيمياء اتفق البيروني مع الكندي في رفض ادعاء القائلين بإمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب، وأنكر سعيهم وراء الإكسير، وقد انصبت اهتماماته على دراسة عدة صناعات كانت قائمة في زمنه؛ كطلاء الأواني الفُخارية، وتحضير الفولاذ المعد لصنع السيوف، واستخلاص الزئبق من الزنجفر، كما عرف بعض الطرق الكيميائية الهامة كالتصعيد، والتسامي، والتقطير، والتشميع، والترشيح، إضافة إلى تحضير عدد من المُركبات الكيميائية. ويُعرف أبو الريحان البيروني أيضاً بالصيدلاني المحترف بجمع الأدوية واختيار الأجود من أنواعها: مُفردة ومركبة على أفضل التراكيب التي خلدها له علماء الطب القدماء، وهذه أولى مراتب صناعة الطب، إذ كان الترقي فيها من أسفل إلى أعلى.

كما ترك البيروني ما يُقارب ثلاثمائة مؤلف من بين كتاب ورسالة بشتى اللغات، ومنها حوالي (١٨٣) مُؤلفاً باللغات العربية من أشهرها بخلاف ما ذكر كتاب (ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة)، وكتاب (الجماهر في معرفة الجواهر)، وكتاب (التفهيم لأوائل صناعة التنجيم)، وكتاب (تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن)، ورسالة (استيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الأسطرلاب)، وكتاب (رؤية الأهلة)، ومقالة في تحديد مكان البلد باستخدام خطوط الطول والعرض، وكتاب)المسائل الهندسية)، ورسالة في معرفة سمت القبلة، ورسالة في الميكانيكا والهيدروستاتيكا.

الجزري

هو بديع الزمان أبو العز بن إسماعيل بن الرزاز الجزري، عالم رياضي ومهندس اشتهر في القرن السادس الهجري / الثاني عشر الميلادي، ولد في العراق في الجزيرة الواقعة بين دجلة والفرات وإليها نُسب، كما درس الجزري كُتب الأقدمين، ومن عاصروه، خصوصاً أولئك الذين نبغوا في علم الهندسة وصُنع الآلات المائية والمُتحركة، وعكف طويلاً على البحث والتجربة التي أخذت شطراً كبيراً من حياته، وفي عام ٥٦٧ هـ / ١١٧٢ م انتقل الجزري إلى ديار بكر حيث عمل في خدمة والد الملك الصالح ناصر الدين أبي الفتح محمود بن محمد بن قرا أرسلان، ثُم في خدمة أخيه من بعده، وذلك قبل أن يتفرغ له.

ولقد تألق الجزري أثناء خدمته في ديار بكر بعقليته الفذة في علوم الهندسة الميكانيكية والهيدروليكية، والتي غطت نواحي كثيرة منها، فقد صمم أن يعمل فوارات لقصور المملكة، وابتكر آلات لرفع الماء، وسواقي تخدم في رفع الماء من الآبار، كما كان لقُربه من الملك أن ابتكر كثيراً من الآلات التي تُستخدم في القصور منها عمل أوانٍ وصور تليق بمجالس الشراب،

وعمل آلات للزمر الدائم بعضها يتحرك بالميزان وبعضها بالكرات وبعضها بعوامات، أما أبرز إسهاماته الميكانيكية فكانت في عمل الساعات المائية، والأقفال التي تقفل على حروف.

أودع الجزري مُعظم أعماله في كتابه الوحيد الذي وصلنا والمعروف بكتاب (الهيئة والأشكال)، والذي اشتهر أيضاً باسم كتاب (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل)، وهو كما يظهر من عنوانه أن القيمة الحقيقية لأعمال الجزري هذه لم تكن بهدف التسلية أو ما يُعرف بتكنولوجيا الألعاب التي كانت سائدة في عهد الرومان، وإنما كانت تُمثل اتجاهاً حقيقيًّا للتقدم العلمي في مجال الهندسة في القرن السابع الهجري/ الثالث عشر الميلادي.

✪✪✪✪

الباب الثاني

إنجازات عُلماء العرب في مجالات العلم المختلفة

قياس الوزن النوعي

هو نسبة كتلة الجسم بالمقارنة بحجمه، ويُعبر عنها عادة بالوزن النوعي، وهو أيضاً نسبة كثافة الجسم بالمقارنة بكثافة الماء حيث تُؤخذ كثافة الماء على أنها وحدة واحدة.

وفي النظام المتري يزن السنتيمتر المكعب من المياه عند درجة حرارة مقدارها أربع درجات جراماً واحداً، كما يُمكن تحديد الوزن النوعي بعدة طُرق، حيث يُمكن وزن الأجسام الصلبة ذات الوزن النوعي العالي في الهواء على حدة ثُم بعد ذلك توزن في الماء، ثم يتم الحصول على الوزن النوعي بقسمة الوزن في الهواء على الفارق في الوزن عند غمس الجسم في الماء.

ولقد توصل العُلماء المُسلمون في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي إلى طُرق مُتقدمة جدًّا لقياس الوزن النوعي للمعدن مُقارنة بالطرق المُستخدمة حديثاً، كما جاءت نتائجهم في غاية الدقة إذا قورنت بالأوزان المُتعارف عليها الآن، وقد كانت تجاربهم التي أجروها مثاراً للإعجاب حتى اليوم .

فلقد أجرى البيروني اختبار الوزن النوعي للتفريق بين معادن اللازورد، والياقوت، والزمرد، والعقيق، والبلور، واللؤلؤ، وتوصل إلى فروق لا تتجاوز أجزاء قليلة من المائة بينها وبين القياسات الحديثة، ولقد ذكر فروقاً بين الذهب والفضة فقال :

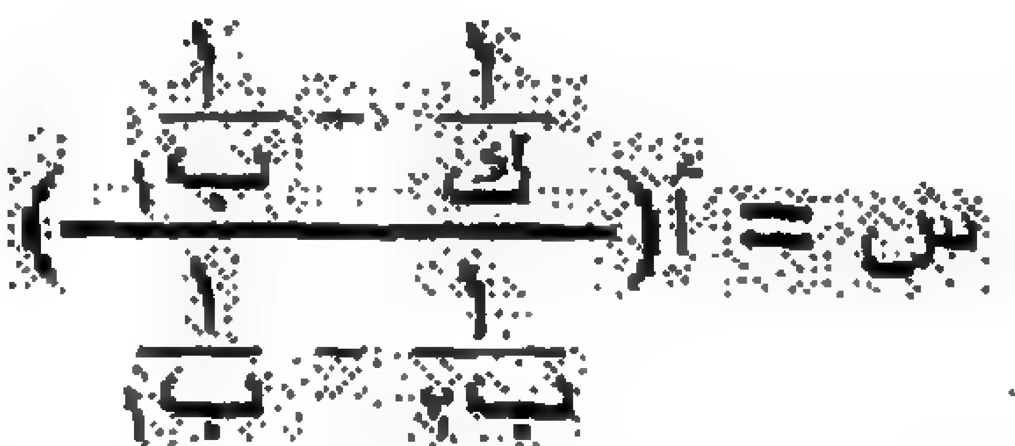
ـ ومتى وازى الذهب غيره في الوزن لم يساوه في الحجم ... ونسبة حجم الحديد إلى حجم الذهب المتساويين في الوزن نسبة مائة وواحد وخمسين إلى ثلاثة وستين، ويُقنعك فيه أن كفتي ميزانك إذا وسعتا شيئاً واحداً كانتا متساويتين في الوزن مضروبتين في جنس واحد، ثُم وازنت فيهما ذهباً مع غيره حتى توازنا ثُم أدليتهما معاً في الماء، وشلتهما من الغوص في الماء، فإن كفة الذهب ترجح لأن ما دخلها من الماء أكثر مما دخل الكفة الأخرى لصغر حجم الذهب وكبر حجم غيره ... والمُكعب الذي ضلعه ذراع إذا كان من الماء اتزن مع ما هو جزء من تسعة عشر إذا كان ذهباً.

ولقد وجد البيروني أن الوزن النوعي للماء البارد يقل عنه للماء الساخن، ولقد استخدم في ذلك جهازاً وضعه من ابتكاره، وهو أقدم جهاز مقياس لتعيين الوزن النوعي للمواد. والجهاز المُستعمل مخروطي الشكل ذي مصب بالقرب من فوهته بحيث يتجه هذا المصب إلى أسفل.

وكان البيروني يزن المعدن أو الفلز المطلوب قياس وزنه قياساً دقيقاً في الهواء، ثم يُدخله في جهازه المخروطي المملوء بالماء إلى فوهته، فتحل المادة مكان الماء المُزاح الذي يفيض من فتحة المصب، وعندئذ يقوم البيروني بوزن الماء المُزاح، ويُعين الوزن النوعي للمادة بحساب النسبة بين وزن المادة في الهواء ووزن الماء المُزاح. ولقد كانت نتائج القياس كما ورد في كتابه (الجماهر) لفلزات كُل من الذهب والزئبق والرصاص والفضة والصفر والنحاس الأحمر وتوتياء النحاس والحديد والقصدير، مُقارنة بالقيم المُقيسة بالأجهزة الحديثة كما بالجدول التالي :

كما كانت نتائج قياس الوزن النوعي لبعض الجواهر الكريمة مثل الياقوت الأحمر والزُمرد واللازورد واللؤلؤ والمُرجان والزجاج والكوارتز مُقارنة بالقيم المُقيسة بالأجهزة الحديثة كما يلي :

وفي القرن السادس الهجري / الثاني عشر الميلادي استخدم الخازن الجهاز الذي نفسه استعمله البيروني لتعيين الوزن النوعي لبعض المواد الصلبة والسائلة، وتوصل به إلى درجة عالية من الدقة، كما ابتكر الخازن مُعادلة تُحدد الوزن المُطلق والوزن النوعي لجسم مُركب من مادتين بسيطتين، وهي :-

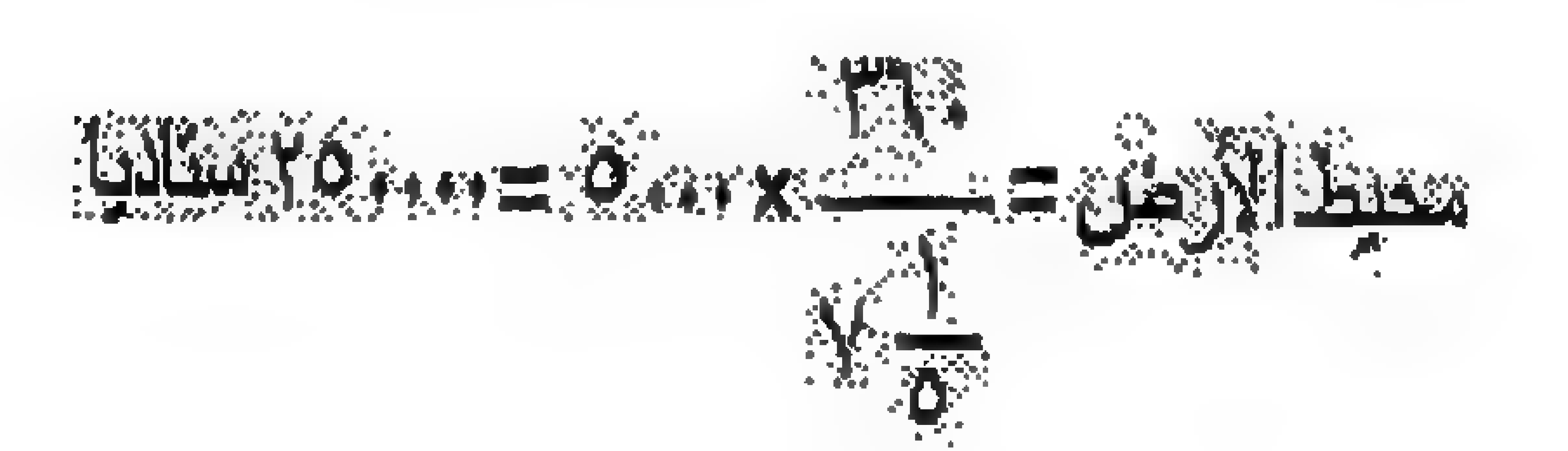


حيث (أ) الوزن المُطلق للجسم المُركب، و(ك) الوزن النوعي للجسم المركب، و(ب١) كثافة المادة الأولى، و(ب٢) كثافة المادة الثانية، وقد أشار الخازن إلى أن للهواء وزناً وقوة رافعة كالسوائل، وأن وزن الجسم المغمور في الهواء ينقص عن وزنه الحقيقي، وأن مقدار ما ينقصه من الوزن يتوقف على كثافة الهواء، وبيّن أن قاعدة أرشميدس لا تسري على السوائل فقط بل تسري على الغازات أيضاً.

وقد أودع الخازن نتائجه هذه في كتابه ميزان الحكمة، وهي النتائج التي نُسبت فيما بعد إلى العالم الإيطالي تورشيلي، كما مهدت هذه الأبحاث أيضاً إلى اختراع البارومتر كمقياس لثقل السائل النوعي.

قياس مُحيط الأرض

كـان هـناك محـاولات عديـدة لقياس مُحيط الأرض مُنذ القرن الرابع قبل الميلاد، فلقد حاول الفلاسـفة الـيونان تقديـر حجمهـا وقـياس مُحـيطها، واعـتمدت طريقتهم في ذلك على قياس ارتفـاع نجـم مُعـين من موقعين مُختلفين على سطح الأرض يقعان على خط طول واحد تقريباً، وقـدر أرسـطو مُحـيط الأرض بحوالـي (٧٥٠٠٠٠) كـم، أي مـا يقرب من ضعف طوله الحقيقي، وقـدره يودوكـسوس حوالـي ٣٧٠ قبل الميلاد بنحو (٣٦٠٠٠) كم. وهُناك تقديرات أخرى مُشابهة قـام بهـا فلاسـفة آخـرون علـى نفـس الأسـس، ويعـود الفـرق بـين هذا التفاوت في تقديرهم لارتفاعـات الـنجوم في ذلـك الوقت، أما أول من قاس مُحيط الأرض على أساس علمي سليم في العـصور القديمة فهو الفلكي الرياضي السكندري إيراتوستين، واعتمدت طريقة إيراتوستين لقـياس مُحيط الأرض على مُلاحظة الفرق بين زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض عـند قرية سيين الواقعة على مدار السرطان (حوالي ٤٠ كم جنوب أسوان)، ومدينة الإسكندرية وقـت الظهـيرة في يوم الانقلاب الشمالي للشمس (٢١ يونيو)، وكان معروفاً وقتذاك أن مدينتي أسـوان والإسـكندرية تقعـان علـى نفـس خـط الطول وأن المسافة بينهما حوالي (٥٠٠٠ ستاديا)، والـستاديا تـساوي ١٥٧,٥ متراً، ولتحويلها إلى الكيلو متر نقسم على ١٠٠٠ فتصبح ٠,١٥٧٥ كم)، واسـتخدم إيراتوستين المزولة لقياس زاوية ميل أشعة الشمس الساقطة، ولقد وجد إيراتوستين أن أشـعة الـشمس وقـت الظهـيرة في يوم الانقلاب الصيفي الشمالي كانت عمودية تماماً على سـطح الأرض في منطقة أسوان حتى إن العصا التي تُثبت رأسياً في هذه المنطقة لا يكون لها ظل، وفي نفـس الـوقت يكـون للعـصا الرأسـية في الإسـكندرية ظل على الـسطح الأفقي، كما قاس إيراتوسـتين زاوية ميل الشمس عن العمـودي في الإسكندرية فوجدها (٧ ١/٥) درجة من دائرة وعـاء المـزولـة الـتي مقـدارهـا (٣٦٠) درجة، وهي تُقابل المسافة بين أسوان والإسكندرية (٥٠٠٠ ستاديا)، وعلى ذلك كان مُحيط الأرض كما قدره إيراتوستين هو :



$$\text{محيط الأرض} = \frac{٣٦٠}{٧\frac{١}{٥}} \times ٥٠٠٠ = ٢٥٠٠٠٠ \text{ ستاديا}$$

ثُـم صحح إيراتوستين هذا الرقم إلى (٢٥٢٠٠٠) ستاديا، وهو ما يُعادل (٣٩٦٩٠) كم (ضُـربت في ٠,١٥٧٥ كم)، وهـو يقـل (٤٣٠) كم عـن المقـدار الصـحيح لمُحيـط الأرض (٤٠١٢٠)كم.

وفي العـصر الـسكندري تمـت محـاولات أخـرى لقـياس مُحـيط الأرض، فقـد قـاس فيلون الـسكندري الـذي كان ضمن حاشية بطليموس سوتر وأجرى قياساته على ساحل البحر الأحمر في مـنطقة بـرانيس بمصر ووجد أن طول الدرجة يبلغ (٧٠٠) ستاديا، وحصل على القيمة نفسها التي حصل عليها إيراتوستين.

وفي العصور الإسلامية قام العلماء المسلمون أيام الخليفة المأمون بقياس محيط الكرة الأرضية، وكان ذلك بأمر من الخليفة المأمون عندما وصل إلى علمه أن المتقدمين قد ذكروا أن مُحيط كرة الأرض أربعة وعشرون ألف ميل، فأراد المأمون أن يقف على حقيقة ذلك، فأمر بني موسى أن يتأكدوا من ذلك قائلاً :

ـ أريد منكم أن تعلموا الطريق الذي ذكره المُتقدمون، حتى نُبصر هل يتحقق ذلك أم لا؟

فسأل بنو موسى عن الأراضي المتساوية في أي البلاد هي ؟ فقيل لهم : صحراء سنجار، وجاءوا إلى الصحراء المذكورة فوقفوا في موضع منها، فأخذوا ارتفاع القُطب الشمالي ـ أي عرض المكان ـ ببعض الآلات، وضربوا في ذلك الموضع وتداً وربطوا فيه حبلاً طويلاً، ومشوا فيه إلى جهة الشمال أيضاً كفعلهم الأول، ولم يزل ذلك دأبهم حتى انتهوا إلى موضع أخذوا فيه ارتفاع القُطب المذكور، فوجدوه قد زاد على الارتفاع الأول درجة، فمسحوا ذلك القدر الذي قدروه بالحبال، فبلغ ستة وستين ميلاً وثلثي ميل فعلموا أن كُل درجة من درج الفلك يُقابلها من سطح الأرض ستة وستون ميلاً وثلثان.

ثم عادوا إلى الموضع الذي ضربوا فيه الوتد الأول، وشدوا فيه حبلاً وتوجهوا إلى جهة الجنوب ومشوا على الاستقامة، وعملوا كما عملوا في جهة الشمال، ثم أخذوا الارتفاع فوجدوا القُطب الجنوبي قد نقص عن ارتفاعه الأول درجة، فصح حسابهم وحققوا ما قصدوه من ذلك ... فلما عاد بنو موسى إلى المأمون وأخبروه بما صنعوا، وكان موافقاً لما رآه في الكتب القديمة من استخراج الأوائل، طلب تحقيق ذلك في موضع آخر، فسيرهم إلى أرض الكوفة، وفعلوا كما فعلوا في سنجار فتوافق الحسابان، فعلم المأمون صحة ما حرره القُدماء في ذلك.

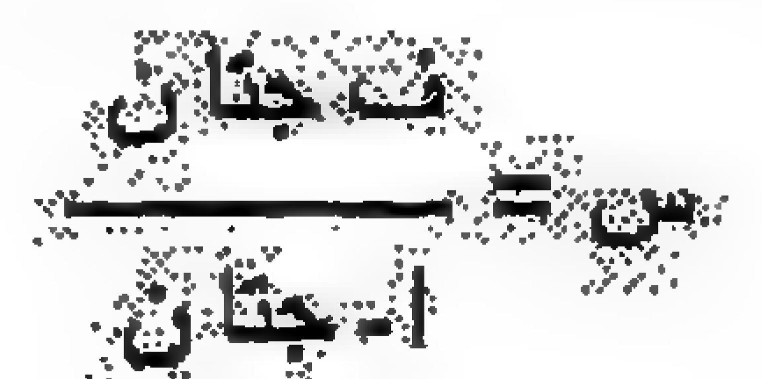
ولقد وجد بنو موسى أن مُحصلة القياسين اختلفت فيما بين (٥٦,٢٥) ميلاً و (٥٧) ميلاً، فاتخذوا متوسطهما وهو (٥٦,٦٧) ميلاً تقريباً، وباعتبار أن الميل العربي يساوي (١٩٧٣,٢) متراً، فيكون طول مُحيط الأرض حاصل ضرب (٥٦,٦٧ × ١٩٧٣,٢) وهو يساوي(٤٠٢٥٣,٣) كم بالقياس الحالي، أي بنسبة خطأ مقداره (١٣٣,٣) كم عن القياس الحديث.

ويُعد هذا القياس أول قياس حقيقي أُجري بالتجربة، مع كُل ما اقتضته تلك المساحة من المُدة الطويلة والصعوبة والمشقة، واشتراك جماعة كبيرة من الفلكيين والمساحين في العمل، ولكن بعد قرنين من الزمان قام البيروني مرة أخرى بالتجربة مُنفردا للتحقق من نتائج فلكيي المأمون، فذكر في كتابه الأسطرلاب ما نصه :

وفي معرفة ذلك طريق قائم في الوهم صحيح بالبُرهان والوصول إلى عمله صعب لصغر الأسطرلاب وقلة مقدار الشيء الذي يُبنى عليه فيه، وهو أن تصعد جبلاً مُشرفاً على بحر أو برية ملساء وترصد غروب الشمس فتجد فيه ما ذكرناه من الانحطاط، ثُم تعرف مقدار عمود

ذلك الجبل وتضربه في الجيب المستوي لتمام الانحطاط الموجود، وتُقسم المجتمع على الجيب المعكوس لذلك الانحطاط نفسه، ثُم تضرب ما خرج من القسمة في اثنين وعشرين أبداً، وتُقسم المبلغ على سبعة فيخرج مقدار إحاطة الأرض بالمقدار الذي به قدرت عمود الجبل، ولم يقع لنا بهذا الانحطاط وكيته في المواضع العالية تجربة. وجرأنا على هذا الطريق ما حكاه أبو العباس النيريزي عن أرسطو طاليس أن أطوال أعمدة الجبال خمسة أميال بالمقدار الذي به نصف قُطر الأرض ثلاثة آلاف ومائتا ميل بالتقريب فإن الحساب يقضي لهذه المُقدمة أن يوجد الانحطاط في الجبل الذي عموده هذا القدر ثلاث درجات بالتقريب، وإلى التجربة يُلتجأ في مثل هذه الأشياء، وعلى الامتحان فيها يعول، وما التوفيق إلا من عند الله العزيز الحكيم.

ولقد استخدم البيروني المُعادلة الرياضية التقريبية التالية في حساب نصف قطر الأرض



حيث (س) هي نصف قطر الأرض، و(ف) هي ارتفاع الجبل، و(ن) هي درجة الميول، وللتأكد من طريقته في الحساب وتحقيق هذه المُعادلة والتأكد من قياس فلكيي المأمون، قام البيروني فعلاً بالالتجاء إلى التجربة، فاختار جبلاً في بلاد الهند مُشرفاً على البحر وعلى برية مستوية، فصعد إلى قمة الجبل وقاس ارتفاع الجبل، ثُم قاس زاوية انخفاض مُلتقى السماء والأرض على المستوى الأفقي المار بقمة الجبل فكان مقدار ارتفاع الجبل (٦٥٢) ذراعاً ومقدار زاوية الانحطاط (٣٤) دقيقة، فاستنبط أن مقدار درجة من خط نصف النهار تُعادل (٥٨) ميلاً على التقريب، وبالتعويض في المُعادلة يكون :ـ

نصف قطر الأرض = (٦٥٢ × ٠,٩٩٩٩٥) / (١ - ٠,٩٩٩٩٥)

= ٨٤٣٩٢٣,٣١ ذراعا

ويكون مُحيط الأرض = ٢ ط س = ٢ × ٣,١٤١٧٤٦٦٠ × 374590٩٦١,٥٨٩٩ =84، كم ...
وبالرغم من أن نتائج قياسات البيروني لم تكن بدقة فلكيي المأمون إلا أن البيروني ذكر أن : امتحانه هذا التقريبي كفانا دلالة على ضبط القياس المُستقصى الذي أجراه الفلكيون في أيام المأمون.

الجاذبية الأرضية

الجاذبية الأرضية عبارة عن قوة تجذب كُل الأجسام الموجودة في الكون جهة مركز الأرض، وهي أكثر الأنواع الشائعة من أربعة تفاعلات رئيسية للمادة، وللجاذبية خصائص رئيسية مُتعددة تُميزها عن التفاعلات الرئيسية الأخرى، وهي: القوة الكهرومغناطيسية، والقوة النووية القوية، والقوة النووية الضعيفة.

وخصائص الجاذبية الأرضية هي:

أولاً : أنها قوة شاملة تؤثر على كُل أشكال المادة والطاقة بطريقة كبيرة بينما تؤثر كُل التفاعلات الأخرى تأثيراً مُباشراً على أنواع مُعينة من الجُسيمات، فعلى سبيل المثال تُؤثر القوى الكهرومغناطيسية على الجسيمات المشحونة فقط.

ثانياً : أنها قوة جذب فقط بخلاف القوى الأخرى التي هي قوى جذب وطرد.

ثالثاً : أنها تتفاعل بشكل طويل المدى، عكس القوى الأخرى المحدودة في نطاق مُعين.

رابعاً : أنها أضعف أنواع القوى الأربعة الرئيسية، حيث إن لها تأثيراً ضعيفاً على الجسيمات البسيطة الملاصقة لها.

ولقد كانت هُناك محاولات عديدة لوصف وتفسير الجاذبية عبر التاريخ ففي عام ٣٣٠ قبل الميلاد زعم أرسطو أن للعناصر الأربعة (الأرض، والماء، والهواء، والنار) مواقعها الطبيعية وهي تميل إلى التحرك باتجاه هذه المواقع، وقد ذهب إلى أن الأجسام التي تحتوي على مقادير من الأرض أكبر من غيرها تسقط نحو الأرض بصورة أسرع، وأن سُرعتها تزيد عندما تقترب من موقعها الطبيعي.

وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي عبّر البيروني بشكل واضح عن مفهوم الجاذبية الأرضية في رده على المُعترضين على دوران الأرض فقال في كتابه (القانون المسعودي) : الناس على الأرض منتصبو القامات على استقامة أقطار الكُرة، وعليها أيضاً نزول الأثقال إلى الأسفل.

أما الهمداني من عُلماء القرن التاسع الهجري / الخامس عشر الميلادي فقد عبر بوضوح عن مفهوم الجاذبية، فذكر في كتابه (الجوهرتين) عن الأرض وما يرتبط بها من أركان ومياه وهواء ما نصه :

فمن كان تحتها (أي تحت الأرض) فهو في الثبات في قامته كمن فوقها، ومسقطه وقدمه إلى سطحها الأسفل كمسقطه إلى سطحها الأعلى، وكثبات قدمه عليه. فهي بمنزلة حجر المغناطيس

الـذي تجـذب قـواه الحديـد إلى كُـل جانب. فأما ما كان فوقه فإن قوته وقوة الأرض تجتمعان على جذبـه، ومـا دار بـه فالأرض أغلب عليه إذا كان الحديد مثلاً يمس أجزاء الحجر، والأرض أغلب عليه بالجذب لأن القهر من هذه الحجارة لا يرفع العلاة ولا سفلة الحداد.

وفي تعبير عـن تناسـب عجلة الجاذبية الأرضية مع بُعد المسافة عن مركز الأرض أشار ابن سينا في كتابه الشفاء ما نصه:

والخفيف المُطلق هو الذي في طباعه أن يتحرك إلى غاية البُعد عن المركز، ويقتضي طبعه أن يقف طافياً بحركته فوق الأجرام كُلها، وأعني بالطافي ليس كل وضع فوق جسم، بل وضعاً يصلح أن يكـون منتهى حركة. والثقيل المُطلق ما يُقابله حتى المُقابلة، فتكون حركته أسرع حركة لميله إلى غاية البُعد عن المحيط خارقاً كُل جسم غيره، فيقتضي أن يقف راسياً تحت الأجسام كلها.

ولقـد بحث ابن ملكا البغدادي حركة المقذوفات من حيث أن حركتها إلى أعلى تُعاكس فعل الجاذبـية الأرضـية، فتبطـئ مـن تـسارعها حتى تصل إلى نقطة الصفر ثُم ترتد راجعة إلى سطح الأرض بفعل الجاذبية الأرضية. فيقول في كتابه (المُعتبر):

مـن تـوهـم أن بـين حـركة الحجر علواً المستكرهة بالتحليق وبين انحطاطه وقفة فقد أخطأ. وإنما تـضعف القـوة المُستكرهة له وتقوى قوة ثقله، فتصغر الحركة، وتخفى حركته على الطرف، فيتوهم أنه ساكن.

ويُـضيف: فكـذلك الحجـر المقـذوف فـيه مـيل مقاوم للميل المقذوف، إلا أنه مقهور بقوة القـاذف، ولأن القوة القاسرة عرضية فيه فهي تضعف لمقاومة هذه القوة والميل الطبيعي ولمقاومة المخـروق، فيكون الميل القاسر في أوله على غاية القهر للميل الطبيعي، ولا يزال يضعف ويبطئ الحـركة ضـعفاً وبُطـئاً بعـد بـطء حتى يعجـز عن مقاومة الميل الطبيعي، فيغلب الميل الطبيعي فيُحركه إلى جهته.

ولقـد ظـل تفـسير ابـن ملكـا سـائداً طـوال سـتة قرون حتى عام ١٠١٢ هـ/١٦٠٤ م عندما اسـتنتج العـالم الإيطالـي جاليليو جاليلي أن الجاذبية تمنح عجلة مُحددة وليست سرعة، وأن هذه العجلة مُتساوية لكل الأجسام التي تتحرك في الفراغ.

أمـا العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن فقد قدم تصوراً لنظرية الجاذبية الأرضية، حيث توصل في عـام ١٠١٤هـ/١٦٠٦ م إلى أن مدار القمر يعتمد على نفس نوع القوة التي تجعل التفاحة تسقط علـى الأرض، وتـتطلب هـذه النظرية أن يتناقص مقدار القوة على أن يتناسب عكسيًّا مع مُربع المـسافة مـن مركـز الأرض، وقـد دمـج نيوتن قانون مُربع المـسافة مع قوانين الحركة الثلاثة التي توصـل إلـيها وكون نظرية الجاذبية العامة والتي تنص على أنه توجد جاذبية بين كُل زوجين من الأجسام تتناسب عكسياً مع مُربع المسافة بينهما.

ولكن نيوتن لم يُعط سبباً للجاذبية، بل في حقيقة القول، لقد تجنب نيوتن أساساً تسميتها باسمها "الجاذبية" وإنما تحدث بدلاً من ذلك عن "أجسام تنجذب بعضها نحو الآخر". وقد كان هذا الاستنتاج كافياً للتوصل إلى قوانين كيلر الخاصة بحركة الكواكب، والمد والجزر في المُحيطات ونظرية الاعتدال الربيعي والخريفي، وفي عام ١٢٦٢هـ / ١٨٤٦ م استخدمت نظرية الجاذبية في التنبؤ بكوكب جديد واكتشافه ألا وهو نيبتون.

القانون الأول للحركة

يُشير القانون الأول للحركة في علم الفيزياء إلى أنه إذا كان مجموع الكميات الموجهة من القوى التي تؤثر على جسم ما صفراً، فسوف يظل هذا الجسم ساكناً، وبالمثل فإن أي جسم مُتحرك سيظل على حركته بسرعة ثابتة في حالة عدم وجود أية قوى تؤثر عليه مثل قوى الاحتكاك.

ولقد استطاع العالم ابن سينا في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي أن يصوغ في كتابه (الإشارات والتنبيهات) هذا القانون بلفظه : إنك لتعلم أن الجسم خلية وطباع، ولم يعرض له من الخارج تأثير غريب، لم يكن له بُد من موضع مُعين، فإذن في طباعه مبدأ استجاب لذلك.

ويُشير إلى خاصية القصور الذاتي للجسم التي بها يُدافع عن إستمراره في الحركة المُنتظمة، وهو المعنى الثاني للقانون الأول للحركة فيقول : الجسم له في حال تحركه ميل (مدافعة) يتحرك بها، ويحس به المُمانع ولن يتمكن من المنع إلا فيما يُضعف ذلك فيه، وقد يكون من طباعه، وقد يحدث فيه من تأثير غيره فيبطل المُنبعث عن انطباعه إلى أن يزول فيعود انبعاثه.

وهذا هو القانون الأول لابن سينا، ويقول في كتابه الشفاء : وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم، بل بمعنى فيه يطلب البقاء على حاله من المكان أو الوضع، وهذا هو المبدأ الذي نحن في بيانه. ويستطرد في تأكيده لذات المعنى مرة أخرى بقوله :

ولكننا إذا حققنا القول، وجدنا أصح المذاهب مذهب من يرى أن المتحرك يستفيد ميلاً من المُحرك، والميل هو ما يحس بالحس إذا ما حوول أن يسكن الطبيعي بالقسر، أو القسري بالقسر.

أي أن الجسم يكون له (حال تحركه) ميل للاستمرار في حركته، بحيث إنه إذا تمت إعاقته أحس الموقف بمدافعة يُبديها الجسم للإبقاء على حاله من الحركة سواء كانت هذه الحركة طبيعية أو قسرية، وهذا يعني أن ابن سينا يُدلل بأن الجسم إذا لم يتعرض لقاسر خارجي، وتُرك لطبعه، فإن فيه خاصية تدعو للمُحافظة على حالته الطبيعية، وتُدافع عن بقائه على ما هو عليه.

القانون الثاني للحركة

يـربط القانون الثاني للحركة بين مجموع القوى المؤثرة على الجسم وعلى زيادة سُرعته وهو مـا يُعرف بالعجلة، وتكون العجلة مُتناسبة مع حجم القوة وفي نفس اتجاهها، ويُعتبر ثابت هذا التناسب بمثابة كُتلة الجسم (ك)، وقد أورد إخوان الصفا في رسائلهم :

أن الحـركة هـي الـنقلة مـن مكـان إلى مكـان في زمـان ثـان، وضدها السكون وهو الوقوف والثبات في مكـان واحـد بـين زمـنين، والحـركة تكـون سريعة وبطيئة، فالسريعة هي التي يقطع المُتحـرك بهـا مـسافة طويلة في زمن قصير، والبطيئة هي التي يقطع المُتحرك بها مسافة قصيرة في زمن طويل، وعلى هذا المثال تُعتبر الحركات والمُتحركات.

ولقـد أضافوا : ثُم اعلم أنه لا تنفصل حركة عن حركة إلا بسكون بينهما، وهذا يعرفه ولا يشك فيه أهل صناعة الموسيقى، وذلك أن صناعتهم معرفة تأليف النغم لا يكون إلا بالأصوات، والأصوات لا تحدث إلا من تصادم الأجسام، وتصادم الأجسام لا يكون إلا بالحركات، والحركات لا تنفـصل بعـضها عـن بعـض إلا بسكونات تكون بينها، فمن أجل هذا قال الذين نظروا في تأليف النغم إن بين زمن كُل نقرتين زمن سكون.

القانون الثالث للحركة

يـنص القانـون الثالث على أن الجسم يبذل قوة لأنه يتفاعل مع جسم آخر، فالقوة التي يبذلها جـسم(١) علـى جـسم(٢) لا بـد أن تكـون من نفس الحجم ولكن في اتجاه مُعاكس للقوة التي يـبذلها الجـسم(٢) علـى الجسم(١)، فعلى سبيل المثال، إذا قام شخص بالغ كبير بدفع طفل على زلاجـة دفعـاً خفـيفاً، فبالإضـافة إلى القـوة التي يمنحها البالغ للطفل، فإن الطفل يمنح للبالغ قوة مُساوية ولكن في اتجاه عكسي، ومع هذا، وحيث إن كُتلة البالغ أكبر، فسوف تكون عجلة البالغ أقل.

ويـورد ابن ملكا البغدادي في كتابه (المُعتبر) : أن الحلقة المُتجاذبة بين المُصارعين لكل واحد مـن المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر. وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه يكون قد خلـت من قوة جذب الآخر، بل تلك القوة موجودة مقهورة، ولولاها لما احتاج الآخر إلى كُل ذلك الجذب.

ويـورد فخـر الـدين الـرازي نفـس المعنى في كتابه (المباحث المشرقية) إذ يقول : الحلقة التي يجـذبها جاذبـان مُتـساويان حتـى وقفـت في الوسـط، لا شك أن كُل واحد منهما فعل فيها فعلاً

معـوقاً بفعـل الآخر، (ثم لا شك) أن الذي فعله كُل واحد منهما لو خلا عن المُعارض لاقتضى انجذاب الحلقة إلى جانبه، فثبت وجود شيء لو خلا عن المعوق لاقتضى الدفع إلى جهة مخصوصة.

ويقـول ابـن الهيثم في كتابه (المناظر) : المُتحرك إذا لقي في حركته مانعاً يُمانعه، وكانت القوة المُحـركة له باقية فيه عند لقائه المُمانع، فإنه يرجع من حيث كان في الجهة التي منها تحرك، وتكون قوة حركته في الرجوع بحسب قوة الحركة التي كان تحرك بها الأول، وبحسب قوة الممانعة.

قوانين نيوتن للحركة

وفي القـرن الـسابع عـشر الميلادي قدم عالم الفيزياء الإنجليزي إسحاق نيوتن صيغة لقوانين الحـركة الـثلاثة تم التوصل إليها بالمُشاهدة والتجربة، عُرفت باسم قوانين نيوتن للحركة، وكان نـص الأول فيها : أن كُل جسم يظل على حالته من السكون أو الحركة المُنتظمة في خط مُستقيم ما لم تُؤثر عليه قوة خارجية تُغير من حالته.

أمـا نـص القانـون الثاني : أن القوة المُؤثرة على جسم مُتحرك تتناسب تناسباً طرديًّا مع كُلٍّ من كُتلة الجسم وعجلة تحركه، حيث العجلة هي مُعدل تغير السُرعة.

كما تم صياغته رياضيًّا كما يلي :

ق = ك ج

حيث (ق) هي القوة المُؤثرة على الجسم، و(ك) هي كُتلة الجسم، و(ج) هي العجلة.

وأخـيراً يـنص القانون الثالث للحركة : أن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومُضاد في الاتجاه.

الأسطرلاب

والأسـطرلاب أداة تُـستخدم في قياس أوضاع الأجرام السماوية، وتتكون من دائرة أو مقطع مـن دائـرة مُعلـم بـدرجات، وبهـا ذراع مُتحركة تدور على محور في مركز الدائرة، وعندما تكون نقطـة الصفر في الدائرة باتجاه الأفق، يُمكن قياس ارتفاع أو زاوية مدار أي كائن فضائي بالنظر على طول الذراع.

وتـتلخص وظـيفة الأسـطرلاب في أنه يُستخدم في قياس ارتفاع الأجرام السماوية وبالتالي يُمكـن تحديـد خـط العـرض الذي يقف عليه المُراقب والتوقيت الذي يقوم فيه بعملية المُراقبة،

فقياس ارتفاع النجم الشمالي يُعطي خط عرض وارتفاع الشمس وكذا الوقت، ويُستخدم الجُزء الخلفي من الأسطرلاب في إجراء عمليات الرصد المطلوبة، وحول حافة الأسطرلاب نُقشت دائرة بها درجات تُستخدم في قياس ارتفاع الشمس أو النجم باستخدام شريط أو قضيب المُشاهدة.

ويُوضع الأسطرلاب في موضع رأسي عن طريق حلقة ويُقاس علو الشمس باستخدام شريط أو قضيب المُشاهدة المذكور، ثُم يُدار القرص الأمامي للأسطرلاب حتى تكون نُقطة النجم المُناسب فوق خط الارتفاع المذكور على القُرص الآخر، كما يُمكن قراءة ارتفاع زاوية مدار النجوم على هذا القُرص.

تاريخ الأسطرلاب

يُعتبر الفلكي اليوناني هيبركيس أول من استخدم الأسطرلاب في القرن الأول قبل الميلاد، وقد ظلت هذه الآلة مُستخدمة طوال القرون بعد الميلاد حتى تم ترجمة كُتب اليونان من قبل العُلماء المُسلمين، وأول من وضع الأسطرلاب من المُسلمين أبو إسحاق إبراهيم بن حبيب بن سُليمان الفزاري، ووضع فيه كتاباً يوضح العمل بالأسطرلاب المُسطح، ثُم جاء من بعد الفزاري العديد من الفلكيين المُسلمين الذين قاموا على تطوير الآلة، ومن أشهرهم البديع الأسطرلابي، والخوارزمي، والبيروني، ولقد تطورت أشكال الأسطرلاب كثيراً وكثرت أنواعه وأسماؤه، وهي مُشتقة من صوره كالهلالي من الهلال، والكروي من الكُرة، والزورقي، والصدفي، والمبطح، والتام، والمُسطح، والطوماري، والورقي، والعقربي، والأسّي، والجنوبي، والشمالي، والمُسرطن، وحُق القمر، والمغني والجامع، وعصا الطوسي، ومنها أنواع كالتام، والمُجيب، والمقنطرات، والشكازي، والأفاقي، ودائرة المعدل، وذات الكرسي، والزرقالة، أما أشهر أشكال الأسطرلاب فهي الأسطرلاب المُسطح والأسطرلاب الكروي.

الأسطرلاب المسطح

وهو يتكون من جسم معدني في الغالب يشتمل على صفائح مُستديرة رُسمت فيها خطوط مُستقيمة ومُستديرة تامة وناقصة، متوازية وغير متوازية، وهو قُرص صغير يُمثل الأرض، وتُحيط بها دائرة تُمثل فلك القمر، والقمر هو الكُرة المارة بها. ثُم الدائرة الكبيرة التي حولها تُمثل فلك الشمس، والشمس هي الكُرة المارة بها، ويُحيط بها دائرتان أصغر من دائرتها هُما: فلك عطارد، وهو الكُرة الصُغرى في الدائرة الداخلية، وفلك الزهرة، وهي الكُرة الكُبرى في

الدائرة الخارجية، ثُم يلي هذا كُله ثلاث دوائر تُمثل أفلاك المريخ والمُشترى وزُحل، ثُم دوائر ثلاث كبار هي دوائر الأفلاك التي لا كواكب فيها.

الأسطرلاب الكروي

هو عبارة عن دائرتين معدنيتين مُتداخلتين تدل إحداهما على دائرة البروج، والثانية تدل على مدار الانقلاب الذي يرسم عليه قطبا خط الاستواء، ويُضاف إلى الدائرتين ثالثة تدور حول قُطبي دائرة البروج، وبها يُعرف خط الطول، ثُم تُضاف دائرة رابعة موضوعة في داخل الدوائر الثلاث فيها ثُقبان اثنان يُرى منهما القمر والنجوم والكواكب المُراد رصدها، وقياس أطوالها وعروضها، ثُم الكُرة الداخلية الأخيرة وهي تُمثل كُرة الأرض.

وفي القرن العاشر الهجري / السادس عشر الميلادي، وقبل اختراع التليسكوب بقليل، قام الفلكي الدانمركي تايكو براهي الذي أدت مُلاحظاته عالية الدقة إلى التوصل للنظريات الحالية للنظام الشمسي بعمل أسطرلاب يبلغ نصف قُطره ثلاثة أمتار، وقد ظلت أنواع أصغر من الأسطرلاب هي الأدوات الرئيسية التي يستخدمها البحارة حتى حلت محلها السدسية أثناء القرن الثامن عشر (وهي آلة بها يتعرف على أحوال الكواكب والنجوم وتحديد مواقعها في السماء، وتحديد الوقت بالساعة ليلاً ونهاراً، ومعرفة ارتفاع الشمس، واتجاه القبلة، وعروض البلدان).

أطوار القمر

يبدو القمر في أطوار مُختلفة على نحو تدريجي حيث يتحرك في مداره حول الأرض، ويكون أحد نصفي القمر دائماً مُقابلاً لضوء الشمس تماماً، فبينما يكون أحد نصفي الكُرة الأرضية نهاراً يكون الآخر ليلاً، وتعتمد الأطوار التي يمر بها القمر على مقدار ما يُرى من النصف المُضيء في أي وقت من الأوقات، ففي طوره المُسمى بـ"الهلال" يبدو وجه القمر مُعتماً تماماً، ثُم يمر القمر بطوره الأول بعد أسبوع ليُشبه نصف دائرة مُضيئة، وبعد أسبوع آخر يظهر القمر بدراً مُكتمل الضوء، وبعد أسبوع آخر يأتي الطور الأخير للقمر فيبدو في شكل نصف دائرة مرة أخرى، وهكذا تتكرر هذه الدورة مع كُل شهر قمري، ويكون القمر بدراً عندما تكون المسافة بينه وبين الشمس أبعد من المسافة بينه وبين الأرض.

ويكون هلالاً عندما يكون أقرب للشمس، وعندما يزيد الجُزء المُضيء منه على النصف

يكـون القمـر مُحـدباً، ويكون القمر مُحاقاً عندما يتحول من طور البدر إلى طور الهلال ثم يبدأ الجُـزء المُـضيء في الـزيادة مـرة أخرى عند تحوله إلى طور التمام المُسمى بدراً. وفي القرن السابع الهجـري / الـثالث عـشر الميلادي أثـبت مُؤيد الدين العرضي السبب في كون المُضيء من جرم القمـر يُـرى تارة هلالياً وتارة نصف دائرة أُخرى ذا حُدبتين، وتارة مُمتلئاً بالنور، وأخرى لا يُرى أصلاً فيقول في كتابه الهيئة :

لما كان نور القمر مُستفاداً من ضوء الشمس، وكان المخروط المُحيط بالقمر والشمس حين يكـون القمـر في أعظـم أبعـاده مـن الأرض لا يـتجاوز رأسـه مركـز الأرض ... فـإن المخروط البـصري المُحـيط بجـرم القمر في هذا البُعد أقصر من المخروط الحادث من ظل القمر في وقت الكـسوفات الشمـسية لأن رأس مخـروط ظل القمر ينتهي إلى مركز الأرض إذا كان جرم القمر في ذروة التدوير.

وأمـا إذا كـان علـى نقطـة أخـرى فـإن رأس هـذا المخـروط يـتجاوز مركز الأرض، ورأس المخروط البصري دائماً أصغر من مخروط ظل القمر. فأما مخروط ظل القمر فقطعة من المخروط المُحـيط بجرمـي الشمس والقمر. وقاعدة مخروط ظل القمر هي الفصل المُشترك بين المُضيء من جـرم القمـر والمُظلـم مـنه، وهـو الذي لا يقع عليه شيء من شعاع الشمس وقوعاً أولياً، وهذا المخـروط ومخـروط البـصر المُحيط بجرم القمر متى انطبق سهم أحدهما على سهم الآخر كان كـسوف أحـد الـنيرين. فإن كانت نُقطتا رأسيهما مما يلي مركز العالم كان كسوفاً شمسياً كُلياً، لأن مخـروط ظـل القمـر يـستغرق مخـروط البصر في داخله، لأن رأس مخروط ظل القمر مركز العالم ورأس مخـروط البصر سطح الأرض. وإن كانا مُتقابلين انكسف القمر لأن مخروط البصر يكون قـد حـازه مخـروط ظـل الأرض في داخلـه. لأن المُـستدق من ظل الأرض في أبعاد القمر المُسمى بدائـرة الظـل أعظـم مـن جرم القمر الذي هو قاعدة مخروط البصر بكثير. وجرم القمر في هذا الحالـة لا يقـع عليه شيء من شعاع الشمس وقوعاً أولياً، فيظلم لأنه غير مُضيء من ذاته، لكنه يقـع علـى سـطحه مـن الأضـواء الثوانـي التي تصل إليه من الشعاعات المُحيطة بمخروط ظل الأرض. فلـذلك يرى لونه تارة كلون النُحاس الأصفر وتارة يُرى لونه على غير ذلك، لاختلاف الأضـواء الثوانـي المُنعكـسة على سطحه من الأجزاء المضيئة من كُرة الهواء إلى سطحه فيُرى في سـطحه الـذي يلينا بعض الإضاءة. وحاله هذه تُخالف حاله عند المُقارنة بالشمس؛ لأن الأضواء الثوانـي الـتي تـصل إلـيه إنمـا تـرجع إلى سـطحه علـى زوايا حادة، وفي الحالة الأولى على زوايا مُنفرجة.

والخطـوط المُحـيطة بالمنفـرجة أقـرب إلى الاسـتقامة من التي تُحيط بالحادة، فتكون الأضواء الواصـلة مـن طـريق الـزوايا المُنفـرجة أقوى من التي تصل من طريق الزوايا الحادة، لأن أصدق

الأضـواء وأقواها الواصلة على الخطوط المُستقيمة من الجرم النير. وأيضاً فإن ظلمة الليل مُعينة علـى بـصر الأشـياء ضـعيفة الـنور، وضوء النهار بالعكس من ذلك. ولذلك لا ترى الكواكب بالـنهار ولا يُـرى للـسرج والـشمع إذا أوقدت في الشمس نور، بل يُرى لشكلها ظل في مُقابلة الـشمس لغلـبة ضـوء الـشمس علـى ضـوئها. وفي الاجـتماع تكـون رؤيـة القمر بالنهار، وفي الكـسوفات القمرية تكون رؤيته بالليل. فلذلك يُرى جرم القمر في كسوفات القمر ولا يُرى في الاجـتماعات. ولمـا كـان الـبـصر كما قُلنا لا يُدرك التحديب الذي في سطح القمر لبُعده، فلذلك يُرى ما يُحيط به من جرم القمر سطحاً مستوياً. فإن كان مُمتلئاً بالنور رُئي دائرة مُضيئة مستوية. وإن لم يواجهـنا شـيء مـن المُـستنير فـلا نـراه لظُلمته. وإن واجهنا فلا يخلو إما أن يكون بجميع المُـستنير أو ببعـضه. فـإن كان الأول اتحد السهمان وتقابل رأسا المخروطين فيُرى بدراً. وإن كان الثانـي فـرؤية المُـستنير مـن سـطحه حينـئذ تكون على ثلاثة أنواع : هلالياً، ونصف دائرة، وذا حدبـتين. فـالأول مـنها يكـون قُطـب دائـرة وقطب قاعدة ظل القمر داخل قاعدة مخروط البصر. والثانـي مـنها حين يكون على مُحيطها. والثالث حين يخرج منها. ولا يستطيع أي مُشاهد للقمر بحـال مـن الأحـوال أن يرى أكثر من ٥٠٪ من إجمالي سطح القمر. إلا أنه يُمكن رؤية نسبة ٩ ٪ إضافية من وقت إلى آخر حول الحافة الظاهرة بسبب الحركة النسبية التي يُطلق عليها "ميسان". ويُعـزى هـذا إلى الفـروق الطفـيفة في زاويـة الرؤية من الأرض إلى المواضع المُختلفة نسبياً من القمر حيث يدور في مداره البيضاوي.

الكسوف

هـو إخفـاء جـرم سمـاوي لجـرم آخـر خاصـة الـشمس، ويوجد نوعان من الكسوف يُصيبان الأرض:

١ ـ كسوف القمر. ٢ ـ كسوف الشمس.

ويحـدث الكـسوف القمري (أو مايسمى بخسوف القمر) عندما تكون الأرض بين الشمس والقمـر ويعـتم القمـر ظلـها، أما الكسوف الشمسي فيحدث عندما يكون القمر بين الشمس والأرض ويتحـرك ظلـه فوق وجه الأرض، وهُناك ظواهر فلكية مُشابهة مثل العبور والاحتجاب ولكـنها غـير مُـثيرة مـثل الكـسوف لصغر حجم الأجرام المُتداخلة عند مُشاهدتها من الأرض، ويـرجع تـاريخ أول تـسجيل علمي للكسوف إلى القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي عندما سـجل البيرونـي أول تصور للكسوفين القمري والشمسي في كتابه (تحقيق ما للهند) رداً على مزاعم وخرافات علماء الهند الذين قالوا عن التنين الذي يأكل قُرص القمر فذكر :ـ

إن كسوف القمر – أي خسوفه – إن هو إلا دخوله في الظل، وكسوف الشمس إن هو إلا ستر القمر للشمس عنا، ولهذا لا يكون ظهور الكسوف في القمر من جانب المغرب، ولا في الشمس من جانب المشرق، وقد يمتد من الأرض ظل مُستطيل كامتداد ظل الشجرة مثلاً، فإذا قل عرض القمر وهو في البُرج السابع من الشمس ولم يكثر مقداره في شمال أو في جنوب فإن القمر يأتيها من جهة المغرب فيسترها ستر قطعة السحاب، ويختلف مقدار الستر في البقاع، ولأن ساتر القمر عظيم فإن ضوءه يضمحل عند انكساف نصفه، وساتر الشمس ليس بعظيم ولذلك تكون قوة الشعاع مع الكسوف.

وعلمياً يحدث الكسوف القمري نتيجة لإضاءة الشمس للأرض، فتعكس الأرض ظلاً طويلاً مخروطي الشكل. وعند أية نقطة في هذا المخروط، يعتم ضوء الشمس تماماً. ويُحيط بهذا الظل المخروطي منطقة بها ظل جزئي يُسمى الظل الناقص. ويبلغ متوسط طول الظل (١,٣٧٩,٢٠٠) كم تقريباً في مسافة تبلغ (٣٨٤,٦٠٠) كم وهي متوسط مسافة القمر من الأرض، كما يبلغ قُطر الظل حوالي (٩,١٧٠) كم.

المجرة

المجرة ظاهرة سماوية ملحوظة عُرفت أيضاً بالطريق اللبني، وهي ظاهرة كانت معروفة لشعوب العالم الإسلامي وعلماء الفلك المسلمين حق المعرفة. ويبدو أن تشبيه هذه المجرة بانتشار اللبن تشبيه ذو أصل إغريقي. ويسمى المسلمون الطريق اللبني أيضًا باسم درب التبانة. ولفظ المجرة مشتق من الفعل " ج ر ر " فيما يذهب إليه مؤلفو المعاجم العربية، ويوجد أحيانا التباس في بعض النصوص العربية بين الطريق اللبني أو المجرة وكلمة (مجمرة) وهو اسم يوناني لإحدى المجموعات النجمية. وجاء الالتباس نفسه في نص عربي لمحمد المقرئ بعنوان : منازل القمر عند العرب.

وقد عُرف الطريق اللبني للعرب في العصور القديمة، وفي النصوص اللغوية وصف لعديد من النجوم الثابتة المُرتبطة بالطريق اللبني، وقد قدم الدينوري وصفاً لمجرة الطريق اللبني في السماء كما رآه العرب في عصور الجاهلية، وفيما بعدُ رصدها عُلماء الفلك المُسلمون، وذكروا أن موقع الطريق اللبني في السماء يتغير مع الفصول المُختلفة تبعاً للدورة الثانوية في السماء، ثُم وصفها بعد ذلك ملاح المُحيط الهندي المشهور ابن ماجد اعتماداً على خبرته الشخصية عام ٨٩٦ هـ/١٤٩٠م. وذكر ابن قتيبة والقزويني وابن ماجد أن بعض العرب قديماً قد فهموا الطريق اللبني كتجمع كثيف من نجوم خافتة تُرى لعين الراصد كُتلة سديمية، وهي النظرية التي نشأت من أرصاد عربية قديمة مُنفصلة غير مُتأثرة بالمعلومات الفلكية الإغريقية.

وقد وصف بطليموس الإغريقي الطريق اللبني لأول مرة وصفاً علمياً فلكياً في كتابه (المجسطي)، وهو الوصف الذي أصبح معروفاً لدى عُلماء الفلك المُسلمين من خلال سلسلة من الترجمات من نهاية القرن الثاني الهجري / الثامن الميلادي إلى نهاية القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي، إلا أن وصف الدينوري يبدو غير مُتأثر بكتاب المجسطي، فقد استخدم في وصف الطريق اللبني عناصر وصفية من أصل عربي خالص، وكذلك بدأ وصفه بالدائرة البروجية وانتهى بكوكبة العقرب قريباً من دائرة البروج، في حين أن بطليموس بدأ الوصف وانتهى به عند مجموعة قنطورس في منطقة أقصى جنوب السماء التي كانت مرئية له، وهو يعمل في مكتبة الإسكندرية.

وقد اقتنع بعض العُلماء المسلمين بنظريات الطريق اللبني الكونية عند الفلاسفة الإغريق من ترجمات وشروح. وتُعد استنتاجات ابن الهيثم والبيروني من أهم الدراسات حول الطريق اللبني حيث خالفوا نظريات الفلاسفة الإغريق، فابن الهيثم هو الذي توصل إلى أن الطريق اللبني لا يكون جُزءاً من الهواء، ولكنه يجب أن يكون أبعد في الفراغ. أما البيروني فعلى العكس من تعاليم أرسطو يرى أن المجرة لها نفس ارتفاع النجوم الثوابت لأن القمر والكواكب لا تتأثر بها حينما تمر أمامها.

المد والجزر

عبارة عن ارتفاع وانخفاض دوري لكل مياه المحيطات بما في ذلك مياه البحار المفتوحة والخلجان. وينتج المد والجزر بتأثير من جاذبية كل من القمر والشمس على الأرض ذاتها، وبصفة خاصة على الماء.

ويُعتبر القمر هو السبب الرئيسي الذي يُؤدي إلى المد والجزر نظراً لقُربه من الأرض أكثر من الشمس، وعندما يكون القمر فوق نقطة مُعينة من سطح الأرض مُباشرة، فإنه يُؤثر تأثيراً كبيراً على كُتلة الماء التي ترتفع (تبعاً لذلك) فوق مستواها المُعتاد، وعادة توجد موجتان مُتضادتان من المد والجزر تتعاقبان في دورة مُستمرة في كُل يوم قمري.

ويبلغ متوسط طول اليوم القمري ٢٤ ساعة و٥٠ دقيقة و٢٨ ثانية، كما تُؤدي الشمس أيضاً إلى ارتفاع موجتين مُتضادتين من المد والجزر، ولكن لأن الشمس أكثر بُعداً عن الأرض من القمر، فإن قوة الجزر الشمسي تبلغ ٤٦٪ من الجزر القمري، وتُؤدي مجموع القوى التي يبذلها كُل من الشمس والقمر إلى موجة تتكون من قمتين من المد والجزر يعتمد موقعها على المواقع النسبية لكُل من الشمس والقمر في ذلك الحين، وأثناء فترة الهلال والبدر عندما يكون كُل من

الشمس والقمر والأرض على خط مُستقيم، فإن الموجات الشمسية والقمرية تتزامن مع بعضها البعض، وهذا بدوره يؤدي إلى حالة تُعرف بالجزر الربيعي حيث تكون هُناك أعلى قيمة للمد، وأعلى قيمة للجزر.

وفي القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي، انفرد الكندي برسالة مُستقلة في علة المد والجزر ذكر فيها أسبابه وأنواعه. فعرف نوعين من المد أحدهما المد الطبيعي وعرفه بأنه : استحالة الماء من صغر الجسم إلى عظمه.

والثاني المد العرضي وعرفه بأنه : زيادة الماء بانصباب مواد فيه، كما في الأنهار والأودية والفيوض التي أصلها من الأنهار. وأشار إلى أن مثل هذا المد لا تظهر فيه زيادة؛ وذلك لصغر قدر المياه المُضافة إليه من الأنهار وغيرها بالمقارنة مع مياه البحار، وكذلك بسبب البخر الواقع لها.

ولقد قسم الكندي المد الطبيعي إلى ثلاثة أنواع كما يلي:

الأول : المد السنوي وهو الزيادة في مياه البحار في وقت مُحدد من السنة في موضع دون موضع، حسب حركة الأجرام السماوية.

الثاني : المد الشهري وهو يحدث حسب تغير أوضاع القمر في دورانه حول الأرض.

الثالث : المد اليومي وهو واقع لتأثير ضوء القمر عليه، فيبتدئ مده مع طلوع القمر عليه، ويبتدئ جزره حين يبتدئ زوال القمر عن مدار رؤوس أهله.

وقد ربط الكندي في جميع الحالات بين قانون التمدد وعلاقته بالرياح، وارتباط كل منها بالمد والجزر، وفي مُنتصف القرن العشرين بدأ استخدام الطاقة المُنبعثة من المد والجزر في إنتاج الكهرباء، وفي هذه الحالة يتم بناء محطة توليد الطاقة عند مصبات الأنهار، وعند تدفق الجزر القادم من النهر يمر عبر سد، ويقوم بدفع التوربينات ثُم يحبس الماء خلف هذا السد. وعندما يمتد الجزر، ينطلق الماء المحبوس ويتدفق عبر السد فيدفع التوربينات مرة أخرى. وتعمل مثل هذه المحطات بكفاءة إذا كان الفارق بين أعلى قيمة للجزر وأقل قيمة له حوالي ٨٥ مترًا.

آلات رفع الماء

وهي وسائل تُستخدم لرفع الماء من المستويات المُنخفضة إلى المستويات الأعلى باستخدام تقنيات مُتعددة.

أولاً: آلات رفع الماء في العصور القديمة:

إن أقدم آلة استخدمها الإنسان للري وللتزود بالماء هي الشادوف، فقد وجدت رسوم عنها

في نقوش بلاد الأكاديين منذ ٢٥٠٠ سنة قبل الميلاد، وفي مصر منذ ما يُقارب ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد، ولقد ظل استخدامها شائعاً حتى أيامنا هذه، وعلى امتداد العالم كُله، وكان الشادوف يتألف من عصا خشبية طويلة مُعلقة على محور ارتكاز دوراني مُثبت على عارضة مُرتكزة على عمودين من خشب أو حجر، وفي طرف ذراع الرافعة القصير توجد ثقالة من حجر، أو من صلصال في المناطق المُغطاة بالطمي، حيث يتعذر وجود الأحجار، ويُعلق الدلو في الطرف الآخر من العصا بواسطة حبل، وينزل مُستخدم الآلة الدلو في الماء بهدف تعبئته، ثُم يتم رفعه بفعل الثقالة، وأخيراً يُفرغ في قناة الري أو في الخزان المراد وضع الماء فيه.

ثُم حلت الساقية كآلة لرفع الماء، وهي النموذج التقليدي للمُزارع البسيط، فهي تتكون من سلسلة قواديس يتم تحريكها بمُساعدة عجلتين مُسننتين وذلك بواسطة حيوان أو حيوانين مُدربين لهذا العمل مربوطين بساعد الجر، ويدوران حول منبسط دائري. وقد تم اختراع هذه الآلة في مصر، وعلى الأرجح حوالي عام ٢٠٠٠ قبل الميلاد، ولم يطرأ عليها أي تطور مُهم قبل القرنين الرابع والخامس بعد الميلاد، وقد تمثل هذا التطور فيما بعد بإدخال آلية سقاطة التوقيف وأوعية الخزف.

وفي أواخر القرن الثالث قبل الميلاد، تم اختراع الترس الحلزوني على يد أرشميدس(٢٨٧ - ٢١٢ ق.م) عندما كان يعيش في مصر، وهي تتضمن صفيحة خشبية مُحكمة لولبياً على امتداد دوار أسطواني خشبي، كما تحتوي على صندوق خشبي مُحكم حول هذا الدوار، وهو شبيه ببرميل مؤلف من ألواح مطلية بالقطران ومطوقة بأحزمة حديدية، والدوار مُجهز بغلافات معدنية تدور في علب معدنية، ويوضع الترس بشكل مائل بحيث يكون أحد طرفيه غائصاً في الماء، ومن خلال دوران الآلة يصعد الماء على امتداد الترس الدودي ليصب في الطرف الآخر، وكُلما صغرت الزاوية المُحددة بين محور الدوار وسطح الماء ازدادت كمية الماء المرفوعة.

كما استخدمت أيضاً السدود الدائمة حيث يُمكن رفع المياه للمستوى المطلوب، ثم بعد ذلك يُسمح للمياه بأن تتدفق بفعل الجاذبية من خلال قنوات إلى المناطق الأكثر انخفاضاً حيث يُترك لري الحقول المُنحدرة، وفي الحضارات القديمة مورست هذه الطريقة على نطاق كبير باستخدام سدود تُرابية بسيطة، وتُشبه هذه النظرية أسلوب الري الحديث باستخدام سدود حجرية أو تركيبات خرسانية ضخمة.

ثانيًا: آلات رفع الماء في العصور الإسلامية:

عرف المسلمون تقنيات مُختلفة لرفع الماء، فقد كانت أنظمة الري المتطورة لديهم تتطلب بالضرورة تقنية عالية من آلات رفع الماء بجانب السدود لتخزين الماء، والقنوات الاصطناعية التي انتشرت عبر الديار الإسلامية.

وكانت الساقية القديمة هي أكثر الوسائل استخداماً في العالم الإسلامي لتكلفتها البسيطة، حيث يتم ربط الحيوان إلى ساعد الجر الذي يمر عبر ثُقب في عمود الإدارة، وعلى هذا العمود تُثبت العجلة المُسننة أُفقيًا بواسطة قُضبان شُعاعية (برامق)، ويدور العمود داخل عارضة خشبية مُدعمة بواسطة قواعد، مع الحفاظ عليه على مستوى الأرض وفوق العجلة المُسننة، والعجلة هذه هي ترس فناري مؤلف من قُرصين خشبيين كبيرين مُتباعدين بواسطة قُضبان مُتساوية البُعد فيما بينها. أما العجلة المُسننة العمودية التي تحمل سلسلة القواديس؛ فهي مُرتكزة محوريًا فوق البئر أو مصدر مياه آخر بواسطة محور خشبي، وعلى أحد جانبي العجلة توجد قُضبان تدخل في الفراغات بين قُضبان الترس، كما تخترق العجلة إلى الجانب الآخر لكي تستند وتحمل سلسلة القواديس. وتتألف هذه السلسلة من حبلين يتم ربط أوعية الخزف بينهما. وتُستخدم أحياناً سلاسل وأوعية معدنية.

ويتم منع العجلة من الدوران في الاتجاه المُعاكس باستخدام سقاطة التوقيف التي تضغط على أسنان العجلة العمودية، وهذه الآلية ضرورية؛ لأن الحيوان الذي يدفع الساعد يخضع لقوة جر ثابتة عندما يتحرك، وكذلك عندما يقف، وتعمل الآلية في حالتين: عندما يتخلص الحيوان من عدته، أو عند وقوع كسر أو ما شابه في العدة، ومن دون هذه الآلية، فإن الآلة تدور في الاتجاه المُعاكس بسرعة كبيرة، وبعد دورة يضرب ساعد الجر الحيوان على رأسه، وفي الوقت نفسه يتحطم العديد من قُضبان الترس وتنكسر الأوعية، وقد يكون حيوان الجر حماراً أو بغلاً أو ثوراً. وأحياناً يُستخدم حيوانان من الصنف نفسه. وعندما يتقدم الحيوان على المُنبسط الدائري، يدور الترس ويحرك عجلة القواديس التي تغوص في الماء في حركة متواصلة وتفرغ عندما تكون في رأس العجلة في قناة متصلة بخزان، وعلى الرغم من أن الوظيفة الأساسية لـ "الساقية" تتعلق بأعمال الري، إلا أن استخدامها مُمكن للتزود بالماء عندما تكون الأبنية على مسافة قريبة من المنبع الطبيعي، وكُلما طالت سلسلة القواديس؛ أي كُلما ازدادت مسافة الرفع، انخفض مردود التغذية بالماء، ولا يُشكل هذا الانخفاض عاملاً سلبيًا بالنسبة إلى التزود البيتي بالماء، إلا أن نقل كميات كبيرة من المياه بواسطة أنظمة رافعة صغيرة يُشكل في الواقع إحدى المشكلات التقنية في رفع الماء، ويُمكن حل هذه المشكلة باستخدام عجلة قواديس حلزونية الشكل وهي تصعد حتى مستوى الأرض بفعالية كبيرة، إن هذه الآلة واسعة الانتشار في مصر في أيامنا هذه.

وكانت هذه الطريقة مُستخدمة بشكل واسع في العالم الإسلامي منذ العصور القديمة وحتى أيامنا هذه، وقد أدخلها المُسلمون إلى الأندلس حيث تم استغلالها بشكل واسع، ثم انتقلت هذه الوسيلة إلى البلدان الأوروبية بفضل تقنيين أسبان، وهي تملك ميزة بالنسبة إلى المضخة العاملة بمحرك ديزل؛ لأن صناعتها وصيانتها مُمكنتان على يد حرفيين محليين، كما أنها لا تتطلب وقوداً.

وقد وصف الجزري وهو من عُلماء القرن السادس الهجري / الثاني عشر الميلادي، في كتابه (الحيل) خمسة أنظمة لرفع الماء، وأحد هذه الأنظمة يُمثل ساقية تعمل بالماء، وهو طراز اشتهر باستخدامه اليومي في العالم الإسلامي في القرون الوسطى، وذلك بهدف واضح يتمثل في زيادة مردود الآلة التقليدية. ويُقدم هذا الوصف معلومات قيمة عن تطور التقنيات الميكانيكية. فعلى سبيل المثال، نرى في أحد هذه الأنظمة إشارة إلى تخفيض العمل المُتقطع. وفي ثان منها يتم استخدام مقبض الإدارة، وهذا أول نموذج لمقبض مُستخدم كجزء مُكمل للآلة. أما الآلة الخامسة فهي الأكثر دلالة، إنها مضخة مائية مؤلفة من أسطوانتين تعملان بواسطة عجلة تجديف مُركبة على محور أفقي فوق مجرى الماء، ومن عجلة مُسننة مُثبتة على الطرف الآخر من المحور. وينشبك هذا المحور مع عجلة مُسننة أفقية موضوعة في تركيب خشبي مُثلث الشكل، والتركيب هذا مُثبت فوق حوض يُغذيه جدول. وعلى الجانب العلوي من العجلة المسننة الأفقية توجد عصا تقود ذراعاً مُثبتة في زاوية من التركيب. أما محورا الأسطوانتين (المضخة) فهما مُرتبطان من كُل جانب من الذراع بمشابك وحلقات. وفي طرف كُل محور يوجد مكبس يتضمن قرصين نحاسيين مُتباعدين بمسافة قيمتها حوالي ٦سم، والفراغ بين القرصين مملوء بحبل من قنب مفتول. والأسطوانتان النحاسيتان مزودتان كلٌ منهما بأنبوبين أحدهما للإدخال والآخر للصرف، وكل أنبوب مُجهز بصمام لا رجعي. ويتصلُ أنبوبا الصرف معاً ليُشكلا أنبوباً واحداً يدفع الماء إلى ارتفاع يبلغ حوالي (١٤) متراً فوق الجدول. ويتم العمل على الشكل التالي:

- عندما تدور عجلة التجديف، فإنها تُجبر العجلة المُسننة العمودية على الدوران حول محورها، والمحور بدوره يُدير العجلة المُسننة الأفقية الموجودة في التركيب، وتفرض العصا على الذراع حركة تذبذبية من جهة إلى أخرى (من أسطوانة إلى أخرى). وعندما يقوم أحد المكبسين بالصرف، فإن الآخر يقوم بالإدخال. والركن الأساسي في هذه الآلة هو مبدأ الفعل المزدوج، وتحويل الحركة الدورانية إلى حركة مُتناوبة، واستخدام أنابيب إدخال حقيقية.

وقد تم صنع نموذج بقياس يساوي رُبع قياس الآلة الأصلية بمناسبة المهرجان العالمي للإسلام في العام ١٣٩٦هـ / ١٩٧٦م وهو مُخصص لمُتحف العلوم في لندن، ولديه التركيبة نفسها للآلة التي وصفها الجزري، باستثناء أن تشغيلها يتم بالطاقة الكهربائية. وقد سارت هذه المضخة النموذج على الوجه الأكمل، مع نقل للحركة بليونة، ومع صرف مُنتظم للماء في أنابيب الخروج.

أما التقنية الأكثر تكلفة والأقل انتشاراً فهي الناعورة، وهي آلة تتألف من عجلة خشبية كبيرة مُجهزة بمجاديف، وتملك هذه العجلة إطاراً يقع داخل المجاديف، وهو مُقسم إلى حُجيرات. وتوجد نماذج مُختلفة من الناعورة، يتضمن بعضها أوعية خزفية شبيهة بأوعية "الساقية" مُثبتة

على الإطار. وتُركب العجلة على محور يقع فوق مجرى الماء بحيث تغوص الحُجيرات والجاديف في الماء في النقطة السُفلى من دورانها، وتضغط قوة التيار على الجاديف، فتُجبر العجلة على الدوران، وتمتلئ الحُجيرات بالماء ثُم تُفرغ عندما تصل إلى قمة العجلة. وبشكل عام يُغذي الماء خزاناً، ثُم يتم توجيهه عبر قناة نقل وصولاً إلى نظام الري أو نظام التزود بالماء في المدن.

وهكذا، فإن الناعورة تعمل تلقائيًا ولا تتطلب وجود إنسان أو حيوان من أجل استخدامها، وقد شاع استخدام الناعورة كثيراً في العالم الإسلامي في تلك المناطق الجبلية. أما أكثرها شُهرة فهي نواعير حماة على نهر العاصي في سوريا، التي تُشكل منظراً مؤثراً ومُدهشاً، ويبلغ قُطر الناعورة الكُبرى حوالي ٢٠ متراً. وتصب هذه النواعير الماء في قناة تحمله إلى المدينة والريف المجاور. وقد صنع هذه الناعورة المُهندس قيصر تعاسيف في القرن السادس الهجري / الحادي عشر الميلادي، عندما أراد أن يُظهر براعته الهندسية لحاكم حماة المُظفر الثاني تقي الدين (٦٢٦ هـ ـ ٥٤١ هـ). وقد انتقلت هذه التقنية إلى أسبانيا، إذ يوجد ناعورة شبيهة بنواعير حُماة كانت مُستخدمة في طليطلة تعود إلى نفس القرن، وقد شاع استعمالها بعد ذلك في أسبانيا الإسلامية. كما انتشرت في أجزاء أخرى من أوروبا، وهي كالساقية ما زالت مُستخدمة حتى أيامنا هذه.

وفي القرن العاشر الهجري / السادس عشر الميلادي وصف تقي الدين الناعورة في كتابه (الطرق السنية في الآلات الروحانية) عدداً من الآلات بما فيها مضخة مُماثلة لمضخة الجزري، إلا أن النظام الأكثر إثارة للاهتمام هو مضخة أحادية الكُتلة بست أسطوانات، والأسطوانات الست هذه محفورة على خط واحد في كُتلة خشبية مغمورة في الماء، وكُل أسطوانة منها مُجهزة بصمام لا رجعي لاستقبال الماء فيها عند طور الإدخال، أما أنابيب الصرف فهي أيضاً مزودة بصمامات لا رجعية، وكُل واحد منها يمتد خارج الأسطوانة، وتلتقي جميعها في أنبوب صرف واحد رئيسي. وعند طرف كُل مكبس توجد ثقالة ورافعة موصولة تحت الثقالة تماماً بواسطة مسمار وصلة. وعلى محور العجلة المُسننة توجد كامات تعمل على إنزال الرافعات الواحدة تلو الأخرى، مما يؤدي إلى رفع المكابس من أجل الإدخال. وعندما تتحرر الرافعة من الكامة، تنزل الثقالة المكبس من أجل الصرف. وعلى الرغم من مُضي قرون عديدة على التوصل إلى هذه الآلات المُستخدمة في رفع الماء، إلا أنها ما زالت مُستخدمة حتى الآن في بعض المناطق الريفية إما لعدم دخول الطاقة الكهربائية إليها، وإما لتعود الفلاحين والمزارعين على هذه الآلات العتيقة التي ورثوها عن آبائهم وأجدادهم.

ومع التقدم الحضاري المُذهل في مجال الصناعة التي أضحت جزءًا ضروريًا للحياة اليومية، بدأت مضخات رفع المياه الحديثة التي تعمل بالطاقة الميكانيكية أو الطاقة الكهربائية تحل محل آلات رفع المياه القديمة، وإن كانت الفكرة الأساسية لهذه المضخات تعتمد اعتماداً كُليًا على نفس الطريقة التي طرحها تقي الدين مُنذ حوالي أربعة قرون.

الأقفال

والأقفال أداة ميكانيكية تُستخدم في إغلاق الأبواب، والخزائن، والصناديق، ويتكون أساساً من مزلاج تحميه بعض الأدوات الميكانيكية ويفتح باستخدام مفتاح، وأبسط أنواع الأقفال هي تلك الأقفال المُسننة، وهي عبارة عن مزلاج يحتوي على سن يُعرف باسم ريشة القفل، ويتحرك المزلاج للأمام أو للخلف بإدخال مفتاح في ريشة القفل، ويُوجد زُنبرك خلفي مُلحق بالمزلاج يُثبت المزلاج في مكانه عندما يفتح باستخدام المفتاح.

والقفل الرافع قريب الشبه بالقفل المُسنن، إلا أنه يحتوي على قطعة معدنية أو أكثر ذات ارتفاعات مُختلفة تقوم باعتراض المزلاج وتمنعه من التحرك حتى يُمكن رفع أو فتح ريش القفل باستخدام المُفتاح المُناسب. أما أنواع الأقفال المُستخدمة في المنازل فهي أقفال أسطوانية تعمل بواسطة مفتاح من الخارج ومقبض من الداخل. وهُناك نوع آخر من الأقفال يتزايد استخدامه يُسمى القفل المغناطيسي وهو يشبه القفل الأسطواني تماماً، إلا أن الأسنان تحتاج إلى مفتاح مُمغنط مُناسب لجعلها مُستقيمة بحيث تُتيح للسدادة الدوران.

تاريخ الأقفال

الأقفال قديمة قدم الحضارات. ويعود أقدم قفل عُثر عليه حتى الآن إلى المصريين القُدماء، وهو قفل مصنوع من الخشب عُثر عليه ومعه مفتاحه في بقايا نينوى وهي إحدى المدن الآشورية القديمة. ولكنه من حيث التركيب صورة طبق الأصل من القفل الأسطواني الحديث. كما استخدم اليونانيون والرومانيون الأقفال ذات التصميمات البسيطة. أما صُناع الحضارة الإسلامية فقد صمموا أقفالاً ذات أشكال دقيقة رائعة، مما أعطى الانطباع أنه لا توجد علاقة بين الثقوب والأشكال المنحوتة في القفل وصناعة الأقفال. ولقد وصف الجزري في القرن السادس الهجري / الثاني عشر الميلادي، قفلاً يقفل على صندوق بحروف اثني عشر على حروف المُعجم.

وصفة هذا القفل كما في كتابه (الجامع بين العلم والعمل) هي ما يلي :

- أربع دوائر على مُربع مُستطيل، ودون كُل دائرة دائرة وبينهما ستة عشرة خطاً، وبين الخطوط ستة عشر حرفاً تقوم مقام ثمانية وعشرين حرفاً، وتُمثل صورة سطح الغطاء وعليه الدوائر وأوساطهن خروقات خروقاً مُستديرة.

ثُـم يـتخذ في كُـل خـرق فلس يملؤه وسُمكه سُمك الغطاء ويتخذ دون حرف الفلس دائرة، ويُقـسم مـا بـين حرفه وبين الدائرة ستة عشر خطاً، ويُكتب بينهما الحروف الستة عشر، ويتخذ علـى حـروف الفلـس لـوزة لطيفة نصفها على وجه الفلس ونصفها خارج عن حرفه. ويتخذ حـيالها علـى حـرف الفلـس أيضاً رأس طائـر ليُمسك به ويُدار الفلس في خرق الغطاء ورأس اللـوز يمر بالحروف كمري الأجزاء ومنقار الطائر أيضاً وهما يمنعان الفلس من النزول في الخرق إلى أسفل، ثم يُثقب مركز هذا الفلس ثُقباً واسعاً، وهذه صورته :

ثـم يـتخذ في ثُقـب الفلـس شـنبر خارجـه يمـلأ ثُقـب الفلـس وطرفه مساوٍ لوجه الفلس، والطرف الآخر بارز عن ظهر الفلس ضعف سُمك الفلس ويُلحم بحاله.

وحتـى أواخـر القـرن الثامن عشر الميلادي، لم ترق تكنولوجيا الأقفال عما وضعه المسلمون. وفي القـرن التاسـع عشر، تم تطوير الأقفال المُسننة واخترعت وطورت الأقفال الرافعة والأقفال الأسطوانية والأقفال التي تعمل بدون مفاتيح.

النوافير (الفوارات)

والـنافورات (الفـوارات) قنوات أو ينابيع يتم عبرها تسيير الماء تحت ضغط مُعين لأغراض زُخـرفية، أو لتلطيف الجو، وقد كانت النوافير سمة هامة من سمات المُدن والحدائق والمنازل الخاصة عـبر الـتاريخ، فكانـت الأولى عـبارة عن ينابيع مياه طبيعية، ولكن يرجع استخدام الطاقة المُنبعثة مـن المـياه إلى الحـضارتين: المـصرية والبابلية القديمتين، وكان قدماء اليونانيين ينظرون إلى ينابيع المـياه باعتـبارها المصادر المُقدسة للحياة، ثم انتقلت هذه النظرة إلى الرومانيين حيث توصلوا إلى إنشاء بناء مُعين يُحيط بحوض أو بركة مياه.

وفي الحـضارة الإسـلامية استُخدمت الـنافورات في زخـرفة الحدائـق العامـة والخاصة، وقد وصلت براعة المُهندسين المُسلمين في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي حدًّا كبيراً في صنع أشـكال مُخـتلفة مـن الـنوافير، فقـد صـنع بـنو موسـى بـن شـاكر نافورة يفور منها الماء كهيئة الـسوسنة ويـتم تغـييرها حسب الحاجة ليفور الماء كهيئة الترس، وكذلك تمكنوا من صُنع نافورة مُـركبة يفـور مـنها المـاء مُـدة مـن الزمان كهيئة الترس ثُم ينقطع ذلك ويفور مثل تلك المدة من الزمان كهيئة القناة، ثم يعود مرة أخرى فيفور كهيئة الترس، وهكذا دواليك.

ومـن جُملـة ابـتكاراتهم صـنع نافـورتين يفـور مـن إحداهما شبه القناة، ومن الأخرى شبه الـسوسنة مُـدة مـن الـزمان ثُم يتبدلان فيخرج من التي كانت تفور قناة سوسنة ومن التي كانت تفور سوسنة قناة مقدار ذلك من الزمان ثُم يتبادلان وهكذا.

ولقد وصلت تقنية النوافير قمتها في الأندلس في القرن الخامس الهجري / الحادي عشر الميلادي، حيث تنافس المُهندسون الأندلسيون في تزيين حدائق وقصور الخُلفاء والأمراء، وتُمثل نافورات قصر الحمراء وجنة العريف بغرناطة نموذجاً مُتطوراً لما وصلت إليه إبداعات المُسلمين في ذلك الوقت.

ومن الأندلس انتقلت تقنية النوافير إلى أوروبا حيث استخلصت المياه في أوروبا الغربية استخدامات أخرى رائعة.

آلات الري الإسلامية

هو ري الأرض صناعيًّا للمحافظة على نمو النباتات، ويُمارس الري في كُل أنحاء العالم حيث لا توفر الأمطار رطوبة كافية للأرض، وفي المناطق الشبه الجافة لا بد من المحافظة على الري منذ زراعة النبات. أما في المناطق التي لا يسقط فيها المطر بصورة منتظمة، فيُستخدم الري أثناء نوبات الجفاف لضمان الحصول على المحصول ولزيادة إنتاجية المحاصيل. وقد أدى الري إلى زيادة الأراضي المزروعة وإنتاجية الغذاء في كافة أرجاء العالم. ففي عام ١٨٠٠م كان يتم ري حوالي عشرين مليون فدان لكن ارتفع الرقم إلى ٩٩ مليون فدان عام ١٣١٧ هـ / ١٩٠٠ م بينما ارتفع إلى ٢٦٠ مليون فدان عام ١٩٥٠م وإلى أكثر من ٥٥٠ مليون فدان الآن. وتمثل الأرض المروية حوالي ١٥ في المائة من الأرض المزروعة ولكنها تُنتج ضعف الأراضي غير المروية. ومع هذا يُسبب الري ملوحة التُربة وتشبعها بالمياه بحيث يتعذر استخدامها فيما بعد وهذه المشاكل تُعرض حوالي ثُلث الأراضي المروية في العالم للخطر.

الري في العصور القديمة

ظهرت تقنية الري لأول مرة في مصر القديمة حوالي عام ٥٠٠٠ قبل الميلاد، حيث استخدم المصريون الري بواسطة الأحواض. فكانت تسوى قطع كبيرة من الأرض، مجاورة لنهر أو قناة، وكُل قطعة منها تكون مُحاطة بحواجز، وعندما يبلغ ماء النهر مستوى مُعيناً، يتم فتح ثغرة في الحواجز، فيغمر الماء القطعة، ويتم الإبقاء على الماء حتى تركد الرواسب المُخصبة، وبعد ذلك يتم تصريفه ويُعود إلى النهر. وبحلول عام ٢١٠٠ قبل الميلاد استخدمت نُظم ري مُتطورة مثل قناة يبلغ طولها (١٩) كم لتحويل مياه فيضان النيل إلى بُحيرة موريس.

كما اعتمد السومريون اعتماداً شديداً على الري في سقي الحقول في جنوب منطقة الجزيرة

(جنوب العراق حالياً) وكان ذلك حوالي ٢٤٠٠ قبل الميلاد واستُخدمت السدود كوسيلة للري في المناطق الجافة التي تقل فيها الأمطار فيتم حجز مياه السيل خلف سدود واستخدامها لري الريف المجاور بواسطة مجار مائية، ويُعد سد مأرب في اليمن من أقدم السدود المُستخدمة في هذا الغرض، وقد عرف الصينيون الري بحلول عام ٢٢٠٠ قبل الميلاد أما في الصين والمناطق المجاورة التي تحتوي على هضاب فكان أسلوب الري بالمصطبات حيث كان الصينيون يعدون سلسلة مصطبات مُتدرجة على منحدر التلة، ويتم الري بتجميع مياه المطر في آبار أو ينابيع أو قنوات اصطناعية إذا ما وجدت.

ولقد استخدم الرومان طريقة الري الدائم لسقاية المحاصيل الزراعية بطريقة مُنتظمة خلال فصل النمو، وذلك بإرسال الماء عبر جداول صغيرة تُشكل صفوفاً مُتعامدة على امتداد الأرض. فالماء الوارد من الشُريان الرئيس يُوزع بواسطة قنوات فرعية تُغذي جداول صغيرة وصولاً إلى الحقول.

الري في العصور الإسلامية

إن العديد من المُدن الإسلامية، كبغداد والبصرة وشيراز، قد بُنيت بعد إبان العصور الإسلامية لذلك نستطيع التأكيد أن مُهندسي هذه المُدن بفضل جهودهم قد وسعوا إلى أقصى حد مُمكن دائرة انتشار الأنظمة التي كانت موجودة، مع قيامهم باختراع تقنيات مُستحدثة تماماً، فقد كانت مدينة البصرة، مُنذ القرن الأول للهجرة/السابع للميلاد، مُجهزة بنظام ري متطور يأخذ مياهه من شط العرب، كما تم توسيعه وفق احتياجات مدينة في خضم نموها، وفي خلال النصف الأول من القرن الرابع للهجرة/العاشر للميلاد، وصف الجغرافي الأصطخري في كتابه (المسالك والممالك) الشبكات الضخمة من القنوات المقامة حول البصرة من كُل الجهات.

وفي عصر الدولة العباسية تم بشكل واسع تطوير نظام الري الساساني الذي كان موجوداً في وسط العراق بهدف تلبية حاجات المدينة الجديدة بغداد، التي بلغ عدد سكانها في ذروة نموها حوالي مليون ونصف المليون نسمة، كما تم توسيع نطاق شبكة القنوات المبنية بين نهري دجلة والفرات، بالإضافة إلى توسيع القناة الكبيرة نهروان الواقعة إلى الغرب من نهر دجلة، وتمت أيضاً إضافة نظامين جديدين على نهري العظيم وديالى.

كما وجدت أنظمة عديدة أخرى للري في العالم الإسلامي، مُنذ إنشاء شبكات القنوات الكُبرى في مصر والعراق، وكانت توصل الماء من آبار المنطقة إلى أجزاء القُرى، وقد كان أحد

هـذه الأنظمـة الأكثر أهمية مُركّزاً حول مدينة مرو في خُراسان على نهر مرغب، الذي كان يُوفر ماء الري لمنطقة شاسعة من الحقول المزروعة.

وفي المغـرب الإسـلامي كانـت هُـناك خـزانات مُعـدة للتجمـيع الاصطناعي للماء ما زالت رؤيتها مُمكنة خارج مدينة القيروان، ويتصل بالخزانات قنوات رئيسية يتم من خلالها تحويل المياه داخـل المديـنة عـبر مجـار وقنوات مفتوحة تقوم بتغذية الحمامات، بالإضافة إلى النوافير وميضات المساجد، والأبنـية الخاصة والعامة والحدائق. ومن الخزانات القائمة حتى الآن حوضان ضخمان مُتـصلان فـيما بيـنهما كانـا يستخدمان لاستقبال مياه وادي مرج الليل في فترة الفيضان، وقد تم بـناؤهما إبـان عـام ٢٤٨ هــ / ٨٦٢ ــ ٨٦٣ م. وعلـى الـرغم من أنهما كانا يـبدوان دائـريين، إلا أنهـمـا كانـا مُتعددي الزوايا. وكان قُطر الحوض الأكبر يربو قليلاً على (١٣٠) متراً، أما الأصغر فقـد كـان قُطره يـساوي (٣٧,٤) مـتراً. وكـان هـذا الحـوض الأخير يستقبل مياه الوادي ويعمل كخـزان، وتحت قاعدته على مسافة عدة أمتار كانت توجد قناة تصله بالحوض الأكبر الذي يصل عُمقـه إلى حوالـي ثمانـية أمـتار. وبعـد خروجها من الحوض الأكبر تُصفى المياه مرة أخرى داخل حوضين مُستطيلين ومُغطيين.

كمـا وجـدت في أسـبانيا أنظمـة ري مُـشابهة لـتلك الموجـودة في غوطة دمشق، وقد شُيدت المُنـشآت الكـبيرة علـى امتداد نهـر الوادي الكبير في مُقاطعة بلنسية. وكانت حافات القنوات تُـدعم بواسـطة حـزمات مـن القصـب، والمقطع المذكور يُخبرنا حتى عن مُدة العمل الضرورية للـيد العاملـة مـن أجـل تجهيز ووضع الحزمات، أما فيما يتعلق بالحفر فقد كان يتم أولاً حساب عـدد العُمـال الـضروريين للعمـل، وإلى كُـل عامل من هؤلاء يتم بعد ذلك ضم بعض العُمال الإضـافيين مـن أجـل نقل المواد وعددهم يتعلق ببعد المكان الذي تُلقى فيه البقايا. كما كان يتم تقدير تكاليف عامة لاستخدام هؤلاء العُمال الإضافيين ولمُراقبتهم.

العرب وصناعة الورق

كـان لاكتـشاف صـناعة الـورق وانتشار حرفة (الوراقة) في العالم الإسلامي فضل في انتشار تألـيف المخطـوطات لا يُدانيه إلا فـضل اختـراع الطـباعة في أوربـا، وقد تنوعت المخطوطات العـربية بـين مُترجـم ومؤلـف، أمـا المُترجم فكان منها الهندي، والفارسي، والإغريقي، والمصري (مـن مكتـبة الإسـكندرية)، ولم تكـن المكتبات الإسلامية كما هي في عصرنا مجرد أماكن لحفظ الكـتب، بـل كـان في المكتبة الرئيسية جهاز خاص بالترجمة، وآخر خاص بالنسخ والنقل، وجهاز بـالحفظ والـتوزيع، وكـان مـتواجدًا المترجمـون مـن جميع الأجناس الذين يعرفون العربية مع لغة بلادهـم، ثـم يـراجع علـيهم عُلمـاء العـرب لإصـلاح الأخطـاء اللغوية، أما النقلة والنسّاخون فكانت مُهمتهم إصدار نُسخ جديدة من كُل كتاب علمي عربي حديث أو قديم.

وكانت أضخم المكتبات هي المُلحقة بالجامعات، ففي بيت الحكمة في بغداد وفي دار الحكمة في القاهرة وفي جامعة القيروان وقرطبة كانت المخطوطات في كُل منها بالألوف في كل علم وفرع من فروع العلم، ويذكر المقريزي أن مكتبة القاهرة في عهد الخليفة العزيز بالله، المتوفى في سنة ٩٩٦م، قد أصدرت فهرساً بأسماء الكُتب التي تحويها فبلغ الفهرس وحده أربعة وأربعين كتاباً، وكانت كُلها مُيسرة للاطلاع أو الاستعارة بدون رهن، فكان يحق للقارئ أن يستعير كتاباً تبلغ قيمته في حدود المائتي دينار بدون رهن، ففي ذلك الوقت كانت نسبة الأمية بين فتيان المُسلمين تكاد تكون معدومة وكان تعلم القرآن كتابة وقراءة إلزاميًا.

ومن باب المُقارنة بأوروبا في ذلك العصر كانت نسبة الأمية في أوربا في القرن التاسع، والعاشر، والحادي عشر، والثاني عشر أكثر من ٩٥ ٪، فكان أكثر الملوك والحُكام وأيضاً الرهبان لا يكادون يقرأون، بل كان أكثرهم لا يعرف أن يوقع باسمه، ويذكر المُستشرق (آدم متز) في كتابه (الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري) أن أوروبا كُلها في ذلك العصر لم يكن بها إلا عدد محدود من المكتبات التابعة للأديرة، فكان في مكتبة دير البندكتين عام ١٠٣٢ م مائة كتاب فقط، وفي خزانة مدينة بامبرج عام ١١٣٠ ستة وتسعون كتاباً، ولا يعرف التاريخ أمة اهتمت باقتناء الكُتب والاعتزاز بها كما فعل المسلمون في عصور نهضتهم وازدهارهم، فقد كان في كُل بيت مكتبة، وكانت الأسر الثرية لا تتباهى بما لديها من قصور وضياع وأثاث في بيوتها ولكن بما لديها من مخطوطات نادرة وثمينة، وكان بعض التُجار يُسافر إلى أقصى بقاع الأرض لكي يحصل على نسخة من مخطوط نادر أو حديث، كما كان الخلفاء والأثرياء يدفعون بسخاء من أجل أي مخطوط جديد، فالسلطان مسعود قد دفع للبيروني حمل ثلاثة أفيال من الفضة عن كتابه "القانون المسعودي"، وابن الهيثم كان يخط بيده كُل عام نسخة واحدة من كتاب "المجسطي" يبيعها بمبلغ يكفيه مؤونة عيشه طوال عام كامل.

ويذكر المُستشرق الأسباني (كونده **Conde**) أن الأسبان عندما استولوا على قُرطبة أحرقوا في يوم واحد نحو سبعين خزانة (أي قاعة) للكتب فيها أكثر من مليون وخمسين ألف مُجلد، وعندما استولى التتار على بغداد ألقوا بالكُتب في نهر دجلة وتحولت مياه النهر إلى السواد من الحبر ثلاثة أيام مُتتالية.

ورغم كُل هذه الظروف المؤسفة التي تعرضت لها المخطوطات الإسلامية فما يزال في أنحاء العالم اليوم فيض منها في متاحف أوربا ومتاحف العالم الإسلامي والكثير منها لم يخرج إلى النور، ولم يتم تحقيقه أو دراسته بما فيه من كنوز المعرفة.

وقد أعلن الفاتيكان أن لديه في مكتبته بضعة آلاف مخطوط إسلامي نادر، ومثلها في مكتبة الإسكوريال في مدريد مُنذ رحيل الإسلام عن الأندلس.

إنجازات المسلمين في الكيمياء

١ ـ المُسلمون أول من استعملوا الكيمياء في صناعة الدواء، فلقد كانت جميع الأدوية المعروفة قبلهم من الأعشاب الطبية، فأدخل الرازي لأول مرة استعمال أملاح المعادن كالزئبق والماغنيسيوم والحديد والزنك في الدواء والعلاج، وصنع منها المراهم والسفوف والبرشام، وكان الرازي يُجرب هذه الأدوية على الحيوانات وبخاصة القرود القريبة الشبه بجسم الإنسان.

كذلك كان ابن سينا أول من أوصى بتغليف حبوب الدواء بأملاح الذهب أو الفضة وذلك في حالة إذا كان الدواء مُر الطعم أو إذا كان المطلوب عدم ذوبانه في المعدة بل في الأمعاء.

٢ ـ توسع المُسلمون في الصناعات الكيميائية فهم أول من صنعوا الصابون من الصودا، وصنعوا منه الملون والمُعطر والسائل والصلب، والكلمة الأوربية **Savon** أصلها عربي وهو صابون، وتذكر بعض المراجع أنهم أول من صنعوا الورق، وقد توصل جابر بن حيان إلى صنع أنواع من الورق يقاوم الحريق ويُستعمل في تغليف المصاحف والكُتب القيمة، كما ابتكر قماشاً يُقاوم الماء، كما توصل عباس بن فرناس إلى تقليد البرق في القبة السماوية من اشتعال الماغنيسيوم، ففتح الطريق أمام التصوير الليلي.

كما توصل أيضًا إلى تقليد الرعد فيها باستعمال البارود، فالمسلمون هُم أول من استعملوا البارود كقوة دافعة في المدافع. كذلك برعوا في صناعة الزجاج، وطوروا منه أنواعاً على درجة من النقاوة والجودة، وقد ابتكر جابر بن حيان طريقة إضافة ثاني أكسيد المنجنيز إلى الزجاج لإزالة اللون الأخضر والأزرق الذي يظهر في الزجاج العادي الرخيص، ويُعتبر عباس بن فرناس أول من صنع الزُجاج البلوري (الكريستال) بإضافة بعض أملاح المعادن إليه كالرصاص والذهب والفضة لإضفاء البريق عليه.

كذلك ابتكر المُسلمون المينا التي تتكون من مسحوق الزجاج الذي يُخلط ببعض الأكاسيد المعدنية، ثُم يُذاب المخلوط في مادة زيتية حتى يتحول إلى سائل بالتسخين، ويُرسم به رسومات بارزة على الزُجاج ذات بريق وشفافية يرسمونها على القناديل وزُجاج المساجد، وقد انتقل هذا الفن من الأندلس إلى أوروبا وانتشر في الكنائس وقصور الأمراء.

كذلك ابتكر المُسلمون الكثير من الأصباغ، كما اخترع المسلمون عدداً كبيراً من المواد الكيميائية التي ما زالت تحمل الاسم العربي، ومازالت دُعامة علم الكيمياء، فلقد اخترعوا (الكحول) من التخمير، واستخرجوا الزيوت الطيارة بالتقطير، واكتشفوا الصودا، واستخرجوا

السكر من عصير الفاكهة بواسطة عقدها على النار، ولا يزال اسمه **Sucker**، كما استخرجوا الفلزات من المركبات الكيميائية، وصنعوا السبائك من معادن مُختلفة، وتُعتبر صناعة الصُلب العربي إحدى مُعجزات العلم العربي فكانت السيوف العربية مضرب الأمثال في متانة معدنها وصفائها.

وألفوا الكثير من كُتب الكيمياء، منها رسالة الكندي (المتوفى عام ٨٦٦م) بعنوان (فيما يُطرح على الحديد والسيوف حتى لا تثلم ولا تكل) وقد أصدر قسم هندسة المواد في جامعة ستانفورد بالولايات المُتحدة سنة ١٩٨٤م نشرة أن عُلماءهم توصلوا إلى سر صناعة الفولاذ الدمشقي الذي صنع منه العرب سيوفهم التي كانت مضرب الأمثال في التاريخ بحدة شفرتها ونعومة سطحها ومتانة معدنها، واكتشفوا أنها كانت تصنع الصُلب المخلوط بذرات كربيد الحديد الذي يتم إنتاجه بتعريض المعادن لدرجة حرارة مُنخفضة، بينما كانت المُشكلة عند من سبقهم من العُلماء والباحثين الذين أجروا دراساتهم على الصلب العربي أنهم كانوا يفرضون قدراً كبيراً من الحرارة أكثر من اللازم، وقد عرف المسلمون أن النار تنطفئ بانعدام الهواء، ومن أعظم إنجازات المُسلمين اكتشاف الأحماض مثل: النيتريك، والكلوردريك فلقد اكتشفهما الرازي عام ٩٣٢م، وكذلك الأحماض العضوية مثل الخليك، والليمونيك، والطرطريك، والنمليك، وقد حضروا (الماء الملكي) الذي يُذيب الذهب من نسبة مُعينة من حامض النيتريك (الزاج)، وحامض الكلوردريك (روح الملك) بنسبة ١ : ٣.

ورغم أن الكثير من كيميائيي المُسلمين قد صرفوا جُهدهم ووقتهم في مُحاولة تحويل المعادن الرخيصة كالنحاس والرُصاص إلى ذهب وفضة دون نتيجة، إلا أن هذه الجهود كانت تذهب هباءً، لكنهم توصلوا عن طريقها إلى الكثير من الاكتشافات والاختراعات التي طورت علم الكيمياء، كما أصبح المُسلمون سادة صناعة الذهب والفضة في عصرهم، فبرعوا في صناعة السبائك والعُملات الذهبية والفضية بنسبة دقيقة كانت مضرب الأمثال.

كما أنهم وضعوا القواعد لاكتشاف هذه النسب، واكتشاف غش المعادن النفيسة كلها، وقد قام أحد عُلماء الكيمياء المُعاصرين في أوروبا وهو الدكتور (فلندر بتري) بتحليل نقود عربية ذهبية قديمة من مصادر مُختلفة، فوجد أن نسبة السبيكة واحدة فيها جميعاً، ثُم وزن العُملات الثلاث وهي بنفس القيمة فلم يجد فارقاً في الوزن أكثر من جُزء من ثلاثة آلاف جُزء من الجرام بين العُملة ومثيلتها، ويقول في بحثه الذي نشره :

- إن هذه دقة في الصنعة تفوق كُل تصور.

كذلك برع المُسلمون في علم دباغة الجلود وتحضيرها، واستنبطوا أنواعاً من

الجلود تختلف من اللين والنعومة بحيث تصلح كملابس إلى الأنواع الصلبة التي تصلح أغلفة للسيوف، والخناجر، وأغلفة للمخطوطات، كما تفننوا في النقش بالألوان الثابتة على الجلد وفي الكتابة البارزة عليه، ومازالت هذه الصناعة في أسبانيا مُزدهرة مُنذ عصور الإسلام.

أما صناعة الأصباغ والألوان والأحبار فيدلنا على تفوقهم فيها ما نراه اليوم من ألوان زاهية في القصور الإسلامية مثل قصر الحمراء، وقصور إستانبول، وما نراه في أغلفة المصاحف الملونة، وقد ابتكروا مداداً يُضيء في الليل من المواد الفسفورية، وآخر يبرق في الضوء بلون الذهب من المرقشيشا الذهبية وهو (كبريتيد النُحاس) ليستخدم بدل الذهب الغالي في كتابه المصاحف والمخطوطات القيمة.

كما صنعوا أنواعاً من الطلاء الذي يمنع الحديد من الصدأ، واخترع جابر بن حيان مواد كيميائية تُنقع فيها الملابس أو أوراق الكتابة فتمنع عنها البلل، ومواد أخرى تُنقع فيها الملابس أو الورق فتُصبح غير قابلة للاحتراق.

علم الفلك

دعا عالم الفلك ابن باجة الأندلسى المتوفى سنة ١١٣٨م حشداً من أصدقائه والشخصيات الكبيرة في البلاد إلى حفل ساهر في مرصده الفلكي وأخبرهم أنه يعدّ لهم مُفاجأة كبيرة، وكان ابن باجة إلى جانب علمه بالفلك فيلسوفاً وموسيقيًّا ماهراً وشاعراً وأديباً، وبينما ضيوفه جالسون على مائدة الطعام أخذ بن باجة يعزف على العود ويتغنى بأبيات من تأليفه وهو ينظر إلي القمر :-

شقيقك غيب في لحده   وتشرق يا بدر من بعده

فهلا كشفت فكان الكسوف   حداداً لبست على فقده

وأخذ يكرر هذه الفقرة والجميع ينظرون إلى البدر، حتى كسف القمر واختفى، فتعجب الحاضرون جميعاً وأخذوا يسألونه كيف فعلها، فأخبرهم أنه كعالم فلكي قد حسب موعد كسوف البدر بالسنة والشهر واليوم والساعة والدقيقة، وذلك بالحساب الفلكي وصناعة التعديل، فأعد لهم هذا الحفل دون أن يُخبرهم بالمُفاجأة، وهذه القصة تدلنا على مدى ما توصل إليه عُلماء المسلمين من نبوغ وتبحر ودقة في هذا العلم.

الإسلام وفضله في تقدم علم الفلك

لقد كان للإسلام كدين وتعاليم الفضل الأكبر في النهضة الفلكية عند المُسلمين، فالمُسلم يبدأ نهاره قبل شروق الشمس فيُراقب مطلع الفجر لكي يُصلي الصبح، وفي آخر نهاره يرقب الغسق ليُصلي العشاء، وبين ذلك يُتابع حركة الشمس في زاوية من الأفق في الظُهر، ثُم العصر، ثُم المغرب لكي يُصلي كُل صلاة في حينها.

ويصوم رمضان مع هلال شهر رمضان، ويُفطر حسب الشهر القمري، وإذا صلى في أي بقعة من الأرض فهو مُلتزم أن يعرف اتجاه الكعبة؛ أي يعرف مكانه على ظهر الأرض، ويعرف الشمال والجنوب والشرق والغرب، ثُم تأتي آيات القُرآن فتأمره أن يتأمل في الفضاء الخارجي لكي يعرف قُدرة الله.

ثُم يذهب القرآن أبعد من ذلك فيذكر كواكب مُعينة ونجوماً بأسمائها، ومن ذلك قوله تعالى :

ومعني الثاقب هُنا أنه من الشُهب المُتحركة، وقوله تعالى :

والشعرى هو ألمع نجوم كوكبة الدب الأصغر، وإلى جانب هذه التوعية بأهمية الفلك فإنَّ القرآن يأتي إلينا بحقائق علمية تُعتبر مُعجزات قرآنية، ولا يُمكن لأحد فهمها أو مُجرد محاولة تفسيرها ما لم يكن لديه علم واسع واطلاع على الفلك.

ومُنذ قامت دولة الإسلام وثبتت أركانها أقبل المُسلمون على علم الفلك وأولوه اهتماماً كبيراً، حيث ابتدأت المرحلة الأولى من تلك النهضة بتجميع وترجمة كل علوم السابقين من إغريق وفُرس وهند وصين، ومن أشهر الكُتب المُترجمة في هذا الميدان كتاب "السند هند" عن الهندية، وكتاب "المجسطي" لبطليموس عن الإغريقية.

ثُم جاءت مرحلة الإنتاج العلمي والإبداع والابتكار حيث تفرغ الكثير من عُلماء المُسلمين لعلوم الفلك ونبغوا فيها، ومن هؤلاء الكندي والفارابي والبتاني والمجريطي والبيروني وابن الهيثم البصري وابن باجة الأندلسي وابن يونس المصري وابن رشد والقزويني والبتاني وعباس بن فرناس وعبد الرحمن الصوفي وغيرهم.

وقد بلغ اهتمام العرب بالفلك أن أصبح الهواية والتسلية لكل أسرة مُتعلمة، تماماً كما يهوى الناس اليوم مُشاهدة التليفزيون، فكان لكل أسرة مكتبة فلكية، وكانوا يحرصون على مُشاهدة السماء ومُراقبة سير الأفلاك والقمر، وزيارة المراصد العامة في المناسبات الدينية كبداية رمضان والأعياد كجزء من أداء المناسك، وكانت بعض الأسر تتوارث هذا العلم وتأخذ لنفسها كنية فلكية مثل الأسطرلابي، والراصد والفلكي.

ومـن الخلفـاء أيـضاً مـن كان عالماً مثل الخليفة المأمون الذي كان أول من قاس مُحيط الكرة الأرضية سنة ٨٣٠م، وكثير من الخلفاء كان يبني في بيته مرصداً فلكيًّا خاصاً به لهوايته.

وخـير شـاهد على فـضل عُلمـاء المُـسلمين وإنجازاتهم في علـوم الفضاء أن أعلنت الهيئة الفلكية العالمية التي تتألف من عُلماء من جميع أنحاء العالم أنها شكلت لجنة تُسمى (لجنة تسمية تـضاريس القمـر) مُهمـتها دراسـة فـضل العُلماء على مر العصور الذين ساهمت أبحاثهم في هـبوط الإنـسان علـى سـطح القمـر، فكان في مُقدمة من اختاروهم (١٨) عالماً إسلاميًّا، فقررت وضع أسمائهم على تضاريس القمر، ومن هؤلاء كما جاء في القرار:

أبـو الفـداء، ابن فرناس، ابن يونس الذي كان أول من قام بقياس مواقع الكواكب السيارة بعـضها إلى بعـض، ابـن الفـزاري، المـرودي، الفرغاني، أبو عبد الله المهاني، أبو ريحان البيروني، القـزويني، الخوارزمي، جابر بن حيان، والرحالة الإسلامي ابن بطوطة الذي ساهمت خرائطه في فـك بعـض الـرموز علـى سـطح القمـر للتـشابه الكـبير بـين سطحه وسطح الأرض، والعالم الإسـلامي عُمر بن الخيام الذي قام بأبحاث هامة في مرصده عن دوران الكواكب حول الشمس، هذا علاوة على اسم العالم الإسلامي المُعاصر الدكتور فاروق الباز.

لم يـأتِ القـرن التاسـع والعاشر الميلادي حتى كانت كُل عاصمة إسلامية من الأندلس غرباً حتـى الـصين شـرقاً تزخـر بالمراصد الضخمة المزودة بالآلات المتنوعة والعلماء المتفرغين، ومن أشـهرها المرصـد الـذي بـناه الخـليفة المأمون فوق جبل قايسون في دمشق، ومرصد الشماسية في بغـداد، ومرصـد جـبل المُقطم الذي بناه الخليفة الحاكم بأمر الله في القاهرة، ومرصد الدينوري في أصفهان ... وغيرها كثير.

الأسطرلاب

وهـو آلـة رصـد اخترعهـا الإغـريق، وعـندما أخـذها المسلمون عنهم كانت في شكل قرص بسيط بدائي فطورها المُسلمون واخترعوا أنواعاً جديدة تتفق مع اكتشافاتهم الفلكية، فاخترعوا الأسـطرلاب الكروي وأيضاً الزورقي (اخترعه السجستاني سنة ١٠٤٨م حسب نظريته في دوران الأرض حـول نفـسها) كمـا اخـترع عُلماء المُسلمين آلات رصد جديدة لم تكن معروفة من قبل مـثل: ذات الأوتـار، وذات الحلـق، وآلـة الـرُبع الجـيب، والـرُبع المُقنطر، وذات الشُعبتين، وذات السمت، والارتفاع، والحلقة الاعتدالية، وأنواعاً مُختلفة أخرى.

اختراع الكاميرا

اخترع الحسن بن الهيثم أول كاميرا في التاريخ (Camera Obscura) وسماها (الخزانة المُظلمة ذات الثقب)، وهي عبارة عن صندوق مطلي من الداخل بالأسود وبه ثُقب من ناحية، ولوح زجاجي مصنفر من الناحية الأخرى، وقد استعمل عُلماء الفلك المُسلمون هذه الكاميرا في مراصدهم حيث تظهر على اللوح الزجاجي صور صافية للنجوم والكواكب مما ساعد على معرفة نسبها وأحجامها، وفي اكتشاف نجوم جديدة.

كما اخترع أبناء موسى بن شاكر (فلكي الخليفة المأمون) آلة ضخمة ذات شكل دائري استعملت في مرصد سامراء وقد جاء في وصفها :

ـ أنها تحمل صور النجوم ورموز حيوانات في وسطها، وتُديرها قوة مائية، وكان كُلما غاب نجم في السماء اختفت صورته في الخط الأفقي من الآلة.

وبهذا كان للمُسلمين الفضل في اكتشاف الكثير من النجوم والكواكب المعروفة في عصرنا ومازالت حتى اليوم تحمل الأسماء العربية، كما أن الكثير من الاصطلاحات العربية في علم الفلك ما زال مُستعملاً حتى اليوم، ومن ذلك مجموعة الطائر **Altair** ومجموعة **Deneb** أصلها الذنب، و **Familheut** أصلها فم الحوت، و **Betelgeuse** أصلها بيت الجوزاء، و **Anka** أصلها العنقاء، و**Aldebran** أصلها الدبران، و **Almucantar** وأصلها المقنطرة، و **Azimuth** أصلها السموت، وهي تزيد عن ١٥٠ اسماً ومُصطلحاً.

وقد رسموا خرائط ملونة للسماء وألف عبد الرحمن الصوفي كتاباً عن النجوم الثوابت به خرائط مصورة، وبين مواضع ألف نجم ورسمها على شكل الإنسان أو الحيوان وكُلها رصدها بنفسه ووصفها وصفاً دقيقاً ووضع أقدارها من جديد بدقة مُتناهية تقرب من التقديرات الحديثة.

والمسلمون هُم أول من أثبتوا بالتجربة والمُشاهدة والحساب نظرية أن الأرض كروية، أما عن علاقة الشمس بالأرض فقد تقبل المسلمون أول الأمر نظرية بطليموس التي تقول (بأن الأرض هي مركز الكون كله، وأن الشمس والقمر وسائر النجوم تدور حولها)، ولم يعارضه الرازي وابن سينا في ذلك، ثُم جاء البيروني فشكك في هذه النظرية وقال في كتابه (علم الهيئة): بإمكانه أن يكون العكس صحيحاً أي أن تكون الأرض هي التي تدور حول الشمس مرة كُل عام إلى جانب دورانها حول نفسها مرة كُل يوم وليلة، ثُم جاء أبو سعيد أحمد بن محمد الدجاني المتوفى سنة ١٠٢٤م، والذي عاصر البيروني، فأكد هذا القول واستنبط أسطرلاباً خاصاً حسب نظريته الجديد يُسمى (الأسطرلاب الزورقي)، وهكذا فتح المُسلمون الطريق أمام (كوبرنكس) عام ١٥٤٣م لكي يثبت هذه النظرية.

وكـذلك حسب الفرغاني وابن رسته أبعاد الشمس والقمر والزهرة والمريخ وعطارد وزحل والمشتري عن مركز الأرض، كما قدّر البتاني أن بُعد الشمس في أبعد أفركها يساوي ١١٤٦ مرة مثل نصف قطر الأرض، وفي أقرب مواقعها مثل ١٠٧٠ مرة، وهي نتائج قريبة من الحقيقة.

وأيـضاً اكتـشف ابن الهيثم طبيعة الغُلاف الجوي حول الأرض، وقدر ارتفاعه بنحو ١٥ كيلو مـترًا وهـو الصحيح، وقد ابتكر المسلمون تقاويم شمسية فاقت في ضبطها وإتقانها كُل التقاويم الـسابقة، وحسبوا أيام السنة الشمسية بأنها ٣٦٥ يوماً وست ساعات وتسع دقائق وعشر ثوان، فكـان الخطـأ في حـسابهم بمقـدار دقيقـتين و ٢٢ ثانية، وقد اكتشف ابن رشد الكلف على وجه الـشمس وفـسره بأنـه بـسبب عبور عطارد أمامها، وفسر ابن الهيثم الكثير من الظاهر الفلكية والفضائية والضوئية مثل الكسوف، والخسوف، والطيف، وقوس قُزح.

اكتشافات المسلمين الجغرافية

أولاً: كروية الأرض:

كـان الإغـريق يعـتقدون أن الأرض قُـرص دائـري مُـسطح تُحيط به مياه المُحيطات من كُل جانـب، وهـذا هـو هكتاتيوس سنة ٥٠٠ ق.م، والذي يُعتبر أبو الجغرافيا الإغريقية يرسم خرائطه علـى أسـاس القرص المُستدير، ثُم جاء أفلاطون سنة ٣٤٨ ق . م. بأول نظرية عن كروية الأرض، وجـاء بعـده مـن أيـده ومـن عارضه. وقد رفضت الدولة الرومانية هذه الفكرة وكتب كوزماس COSMAS سـنة ٥٤٧م (أبـو الجغـرافيا الـرومانية) "أن العـالم يُـشبه العجلة، وأن مياه المُحيط حـوله من كُل الجهات" وقد تبنت الكنيسة هذه النظرية بشدة وقالت بأن الأرض مُسطحة، وأن الجانـب الآخـر غير مأهول وإلا سقط الناس في الفضاء، وكان من يُعارض هذه النظرية يتعرض للتعذيب على الخازوق أو الحرق حيًّا بتُهمة الهرطقة.

وكـان عُلمـاء أوروبـا حتى القرن ١٣ الميلادي يرسمون خريطة العالم على شكل صليب رأسه هـي الجـنة وقـدماه هـي الـنار، وذراعـاه البحر الأبيض، والبحر الأحمر، وبيت المقدس في موضع القلب (أورشليم).

ثُم جاءت الحضارة الإسلامية فأحيت نظرية كروية الأرض وتبنتها، ورُبما كان من أهم أسباب ذلك أن القرآن ذكر أن الأرض كُرة وذلك في سورة النازعات الآية ٣٠ حيث يقول تعالى:

﴿وَالأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا﴾

والدحة في اللغة هي الكرة، وإذا أردنا الدقة فهي الشكل البيضاوي، لأن الدحة هي البيضة،

كما أن هُناك آيات عن دوران هذه الكرة حول نفسها بما يُحدث الليل والنهار وذلك كما جاء في سورة الزُمر الآية ٥، حيث يقول تعالى:

﴿خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ بِالحَقِّ يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى اللَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لأَجَلٍ مُسَمًّى ألاَ هُوَ العَزِيزُ الغَفَّارُ﴾

ثم يؤكد هذا المعنى في سورة الرحمن فيقول تعالى:

﴿الرَّحْمَنُ* عَلَّمَ القُرآنَ* خَلَقَ الإنسَانَ* عَلَّمَهُ البَيَانَ* الشَّمْسُ وَالقَمَرُ بِحُسْبَانٍ* وَالنَّجْمُ وَالشَّجَرُ يَسْجُدَانِ* وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ المِيزَانَ* ألاَّ تَطْغَوْا فِي المِيزَانِ﴾

وهذه الآية تُشير بوضوح إلى أن الشمس عندما تُشرق على نصف الكرة الأرضية يكون هُناك غروب على النصف الآخر، أي أن هُناك مشرقان ومغربان يتعاقبان بسبب دوران الكرة الأرضية حول نفسها.

وقد استشهد الفقيه الإسلامي ابن حزم الأندلسي بهذه الآيات في تأييد عُلماء الجغرافيا، ونظراً لأن بعض الكُتب والمراجع العربية ما زالت تنقل عن المراجع الأجنبية أن المُسلمين لم يعرفوا نظرية كروية الأرض، وأن هذه النظرية لم تُعلن إلا بفضل كوبرنكس، فقد نقلنا نصوصًا من أقوال عُلماء المُسلمين في هذه النظرية كما جاءت في مخطوطاتهم :

١ ـ يقول ابن خرداذبة المتوفى سنة ٨٨٥ م : الأرض مدورة كدوران الكُرة، موضحة كالمُحة في جوف البيضة (والمحة: صفار البيض).

٢ ـ وكتب ابن رسته المتوفى سنة ٩٠٣ م : إنَّ الله ﷻ وضع الفلك مُستديراً كاستدارة الكُرة، أجوف دواراً، والأرض مُستديرة أيضًا، ومصمتة في جوف الفلك.

٣ ـ وكتب المسعودي المتوفى سنة ٩٥٦م : جعل ﷻ وجل الفلك الأعلى وهو فلك الاستواء وما يشمل عليه من طبائع التدوير، فأولها كُرة الأرض يحيط بها فلك القمر، ويُحيط بفلك القمر فلك عطارد.

٤ ـ ولقد صنع الإدريسي المتوفى سنة ١٠٩٩م كُرة أرضية مُجسمة، وفي ذلك يقول : إنَّ الأرض مدورة كتدوير الكرة، والماء لاصق بها وراكد عليها ركوداً طبيعياً لا يُفارقها، والأرض والماء مُستقران في جوف الفلك كالمُحة في جوف البيضة، ووضعهما وضع متوسط، والنسيم يُحيط بها (يقصد الغلاف الجوي) من جميع جهاتها، وحولها جاذب إلى جهة أو دافع لهما، والله أعلم بالحقيقة.

٥ ـ ويقول القزويني المتوفى سنة ١٢٨٣م في كتابه (عجائب المخلوقات): الأرض كُرة، والدليل

علـى ذلـك أن خسوف القمر إذا كان يُرى من بلدان مُختلفة فإنه لا يُرى فيها كُلها في وقت واحد، بل في أوقات مُتعاقبة؛ لأن طلوع القمر وغروبه يكونان في أوقات مُختلفة في الأماكن المُختلفة. والأرض واقفة في وسط الأفلاك كُلها بإذن الله تعالى.

ثُـم يُفند القزويني آراء عُلماء القرون الوسطي في أوروبا ورجال الكنيسة الذين يقولون إن الأرض لـو كانـت كُـرة لـسقط الناس في الجانب الآخر منها، أو كانت رؤوسهم مقلوبة فـيقول : إن الإنـسان في أي موضـع يقـف علـى سـطح الأرض فرأسه أبداً مما يلي السماء، ورجلـه أبـداً ممـا يلي الأرض، وهو يرى من السماء نصفها، وإذا انتقل إلى موضع آخر ظهر له من جانب السماء الذي أمامه بقدر ما كان قد خفي عنه من الجانب الآخر.

٦ ـ والمُـسلمون هُـم أول مـن وضـعوا خطـوط الطـول وخطـوط العـرض علـى خريطة الكرة الأرضـية، فلقـد وضـعها العـالم أبو علي المراكشي الذي توفي عام ١٢٦٢م؛ وذلك كي يستدل المُسلمون على الساعات المتساوية في بقاع الأرض المُختلفة للصلاة.

٧ ـ كمـا أن البيرونـي وضـع قاعدة حسابية لتسطيح الكُرة أي نقل الخطوط والخرائط من الكرة إلى سطح مُسطح وبالعكس، وبهذا سهّل رسم الخرائط الجُغرافية.

ثانياً: دوران الأرض حول نفسها:

في الـوقت الـذي كـان العـالم لا يتخـيل فـيه أن الأرض كُرة لم يكن هُناك من يُناقش مسألة دوران الكُـرة حـول نفـسها، ولكـن ثلاثة من عُلماء المُسلمين كانوا أول من ناقش فكرة دوران الأرض في القرن الثالث عشر الميلادي وهُم :

١ ـ علي بن عُمر الكاتبي.

٢ ـ قُطب الدين الشيرازي من الأندلس.

٣ ـ أبو الفرج علي من سوريا.

فقـد كان هؤلاء الثلاثة أول من أشاروا في التاريخ الإنساني إلى احتمال دوران الأرض حول نفسها أمام الشمس مرة كُل يوم وليلة، ويقول سارتون في كتابه (مُقدمة في تاريخ العلم) :

ــ إن أبحاث هؤلاء العُلماء الثلاثة في القرن ١٣ لم تذهب سُدى، بل كانت أحد العوامل التي أثرت على أبحاث كوبرنكس في نظريته التي أعلنها سنة ١٥٤٣م.

ثالثا: استكشاف القارات:

أولاً: قارة آسيا:

كان أقصى ما يعرفه الإغريق عن شرقي آسيا هو منطقة سيرادريا **Syradarya** وهي أبعد ما وصل إليه الإسكندر الأكبر في فتوحاته سنة ٣٢٣ ق. م، ثم جاء المُسلمون فتعدوا هذه الحدود وتمكنوا من عبور جبال (تيان شاه) والتوغل مئات الأميال إلى الشرق منها، فوقعت كُل مُدن وسط آسيا (كبُخاري وسمرقند وفرغانه وكشغر (إحدى ولايات الصين)) تحت نفوذهم مُنذ عام ٧٠٥م، وقد ذكرت مراجع التاريخ العربي أن ولاية كشغر أصبحت ولاية إسلامية مُنذ فتحها القائد قُتيبة بن مُسلم على عهد الخليفة الوليد بن عبد الملك، وقد انتشر الإسلام في هذه المنطقة وبقي فيها حتى يومنا هذا، وكان الخُلفاء يرسلون الوفود إلى ملوك الصين والتبت وكُل آسيا يدعونهم إلى الإسلام، وكان إمبراطور الصين يدفع الجزية للخليفة في دمشق.

وقد اكتشف المُسلمون أن بحر الصين يتصل بالمُحيط الهندي وذلك عن طريق أساطيلهم التجارية التي كانت تُبحر من ميناء عدن إلى ميناء كانتون بالصين، كما اكتشفوا بُحيرة (آرال) فوُضعت لأول مرة على الخرائط المأمونية في عهد المأمون باسم (بُحيرة خوارزم)، وقد زار البيروني سيبيريا الشرقية وكان أول من سمى نهر الجارا بهذا الاسم، كما أنه عاش في الهند قُرابة العشرين عاماً، ووصفها وصفاً لم يسبقه إليه أحد في كتابه (ما للهند من مقولة).

ثانيًا: في أوروبا:

لقد عرف المسلمون أوروبا رغم أنها كانت مُتخلفة وليست لها قيمة حضارية تُذكر، وفي عام ٩٢١م ذهب ابن فضلان رسولاً من قبل الخليفة في بغداد إلى بلاد البلغار في الفلجا تطلق عند العرب على بلاد الصقالبة[١٩] الروس وعلى عاصمتهم التي تقع شرقي نهر الفلجا كما وصف البيروني بلاد (الفرنج) وهم النرويج والسكندنافيون ووصف بحر الثلج وهو القطب الشمالي، كما عرفوا بلاد الغال وهي فرنسا وقد عُثر حديثاً على عُملات إسلامية في كُلٍ من روسيا وإسكنديناڤيا تعود إلى العصر العباسي.

ثالثًا: في أفريقيا:

توقفت معلومات الإغريق والرومان في أفريقيا على البلاد الساحلية وحدها، وقد بقي قلب القارة السوداء غامضاً للعالم حتى جاء العرب كتُجار أو رحالة أو سفراء فاستكشفوا القارة الغامضة ونشروا فيها الإسلام في السودان والسنغال والنيجر، كما وصلت مراكبهم من الأندلس والجزائر إلى الصومال وزنجبار وموزمبيق وجزائر الكومور، واكتشف المسلمون منابع

نهر النيل(٢١)العظيمة التي تمده قبل أن تصل إليها حملات الاستكشاف البريطانية بعدة قرون، فقد ذكر الخوارزمي في كتابه الرحالة البريطاني (ستانلي) أنه في رحلاته لاكتشاف منابع النيل قد وجد التجار العرب قد سبقوه، وأن القبائل الأفريقية تدين بالإسلام، كما أن العرب أول من اكتشف مدغشقر(٢٢) .

اختراعات معمارية

لقد اهتم المُسلمون بإدخال التكنولوجيا المُعاصرة لهم في فن العمارة، وبخاصة العلوم الحديثة التي ابتكرها أو طورها عُلماء المُسلمين مثل: علم الجبر والرياضيات والكيمياء والهندسة والطبيعة والضوء، وقد توصل عُلماء المُسلمين إلى عدة ابتكارات واختراعات في مجال العمارة منها ما يلي :

أولاً: أبنية ضد الهزات الأرضية:

لاحظت الحكومة الأسبانية حديثاً أن قصر الحمراء في قُرطبة والذي بُنى في القرن التاسع الميلادي قد ظل صامداً حتى عصرنا هذا رغم تعرض المنطقة لعدة زلازل دمرت كُل ما حوله من بيوت ومبان وبينما بقي هو قائماً.

فشكلت لجاناً علمية لدراسة هذه الظاهرة، فاكتشفوا أن بعض أعمدة القصر مُفرغة من الداخل وفيها قوالب من الرُصاص الذي يُصب مُنصهراً، وأن هذا التصميم الهندسي يمتص الصدمات العنيفة، أما حوائط القصر فقد صُنعت بنوعين من الحجارة على التوالي: الحجارة الحمراء، مع الحجر الرملي العادي، وهذا التصميم ضد الاهتزازات.

وقد احتل نابليون قُرطبة من ١٨٠٨م حتى ١٨١٢م فجعل قصر الحمراء مركز قيادة لقواته، وعندما أراد الانسحاب منها وضع المواد الناسفة في بعض أبراج القصر وهو يتصور أنه سيُدمره كُله، ولكن العُنف الذي دمر بُرجين في القصر لم يؤثر على باقي القصر الذي ظل حتى يومنا هذا يتحدى عناصر الزمن والزلازل ومحاولات التخريب.

ثانياً: التحكم في بالصوت داخل العمارة الإسلامية:

بنى المُسلمون مساجد ضخمة يسع الواحد منها آلاف المُصلين، في وقت لم تكن فيه أجهزة صوتية توصل خطبة الجمعة أو صوت المُقرئ إلى هذه المسافات البعيدة، ومع ذلك فقد كان آخر مُصلٍ في الصف يسمع بوضوح وذلك عن طريق تصميم خاص في جُدران المسجد والأعمدة

لنقل الصوت من المنبر وتوزيعه على الساحة كُلها بوضوح، وقد كان في بعض بيوت الخُلفاء وأثرياء المُسلمين قاعة خاصة تُسمى قاعة المُوسيقى أو قاعة الصدى، وهي قاعة في حوائطها فجوات مُفرغة على شكل آلات مُوسيقية، أو أوان فخارية، فإذا عُزفت الموسيقى في القاعة فإن هذه الفجوات تمتص الصوت وتكسر الصدى وتمنع التشويش على العازفين. وما زال أحد القصور الذي يحتوي على هذا الإنجاز العلمي قائماً حتى يومنا في مدينة أصفهان بإيران مُنذ العهد الصفوي.

ثالثاً: تكييف الهواء:

توصل عُلماء المُسلمين إلى معرفة أن الهواء البارد أثقل من الهواء الحار، فاستفادوا من ذلك في تبريد البيوت والمعمار بصنع ما يُسمى بالملاقف؛ وهي عبارة عن غُرفة صغيرة في أعلى المبنى بها فتحة رئيسية في اتجاه الريح، ومُتصلة بالغُرف السُفلية، وبذلك يدخل الهواء البارد من الطبقات العُليا ويهبط إلى أسفل ليحل مكان الهواء الحار ويُلطف جو المبنى.

وهُناك مُدن كاملة في إيران وأفغانستان والأندلس وشمال إفريقيا قد صُممت بيوتها بهذا النظام كما نجده في بعض المساجد الكُبرى القديمة في القاهرة ودمشق وبغداد حيث كان يُستفاد من المآذن المُرتفعة كملاقف للهواء. وإلى جانب هذه الطريقة كان المُسلمون يستفيدون من النوافير المائية التي تُوضع داخل القصور والمساجد وحتى البيوت الصغيرة، فكانت هذه النوافير تُوضع في طريق التيارات الهوائية القادمة من أعلى إلى أسفل مما يُساعد على تبريد الهواء وتنقيته من الأتربة.

رابعاً: المقرنصات:

وهي تصميم هندسي ابتكره عُلماء الهندسة المُسلمون لوضع القباب الدائرية فوق المبنى المُربع. فقد كان الأسلوب الروماني الذي يستعمله غيرهم من الشعوب السابقة للإسلام يقوم على المُعلقات الرومانية **Roman Pendentives** التي تُنقل من المُربع إلى الدائرة بزوايا حادة غير مُريحة للنظر.

فابتكر المُسلمون المُقرنصات وهي تصميم هندسي عبارة عن كوة في الحائط ثُم تتكرر الكوة إلى مُضاعفاتها في متوالية هندسية بديعة حتى تُصبح مثل خلايا النحل، وعن طريق المُقرنصات يتم التحول من المُربع إلى المُثمن إلى الدائرة بتدرج بديع يُعطي السعة والجمال والانسجام والسكينة، وهي بعض ما انفردت به العمارة الإسلامية.

خامساً: ابتكارات في العمارة العسكرية:

أدخل عُلماء المُسلمين عدة ابتكارات في عِمارة الحصون، منها الممرات المسقوفة لكي تُقلل من إصابات الجنود أثناء تنقلهم، ومنها المزاغل البارزة التي تُمكن من الحركة الجانبية مثلها مثل أبراج السور، وأيضاً إضافة نوع من الشُرفات أو المشربيات الحجرية التي يُمكن من خلال ثقوب في قاعها صب الزيت أو القطران على جنود العدو، كما أنهم تفننوا في تحصين أبراج القلاع بخوذ من الصخور الضخمة لمُقاومة المنجنيق، وقد نقل ملوك أوروبا الكثير من هذه الأفكار إلى بلادهم أثناء الحروب الصليبية.

علم الحيل الهندسية (الميكانيكا)

في القرن التاسع الميلادي (حوالي سنة ٨٠٧ م) أرسل الخليفة العباسي هارون الرشيد هدية عجيبة إلى صديقه شارلمان ملك الفرنجة "وكانت الهدية عبارة عن ساعة ضخمة بارتفاع حائط الغُرفة تتحرك بواسطة قوة مائية، وعند تمام كُل ساعة يسقط منها عدد مُعين من الكُرات المعدنية بعضها في أثر بعض بعدد الساعات فوق قاعدة نُحاسية ضخمة، فيُسمع لها رنين مُوسيقى يُسمع دويه في أنحاء القصر، وفي الوقت نفسه يُفتح باب من الأبواب الاثني عشر المؤدية إلى داخل الساعة، ويخرج منها فارس يدور حول الساعة، ثُم يعود إلى حيث خرج، فإذا حانت الساعة الثانية عشرة يخرج من الأبواب اثنا عشر فارساً مرة واحدة، ويدورون دورة كاملة، ثُم يعودون فيدخلون من الأبواب فتُغلق خلفهم.

وكان هذا هو الوصف الذي جاء في المراجع الأجنبية والعربية عن تلك الساعة التي كانت تُعد وقتئذٍ أعجوبة الفن، وأثارت دهشة الملك وحاشيته، ولكن رُهبان القصر اعتقدوا أنه في داخل الساعة شيطان يُحركها، فتربصوا به ليلاً، واحضروا البُلط وانهالوا عليها تحطيماً إلا أنهم لم يجدوا بداخلها شيئاً، وتواصل مراجع التاريخ الرواية فتقول:

ـ إنَّ العرب قد وصلوا في تطوير هذا النوع من الآلات لقياس الزمن بحيث إنه في عهد الخليفة المأمون أهدى إلى ملك فرنسا ساعة أكثر تطوراً تُدار بالقوة الميكانيكية بواسطة أثقال حديدية مُعلقة في سلاسل وذلك بدلاً من القوة البدنية.

ومن هذه القصة نرى مدى تطور المُسلمين في علوم الميكانيكا أو ما كانوا يسمونه علم الحيل الهندسية، في حين كانت أوربا في عصر الظُلمات.

علم الحيل

علم الحيل هو ما كان يُعرف عند الإغريق (بالميكانيكا) وهو علم قديم اهتمت به الشعوب السابقة مثل قُدماء المصريين والصين والإغريق والرومان، لكن مُعظم هذه الشعوب كانت تستعمله للأغراض الدينية في المعابد أو في مُمارسة السحر والتسلية لدى الملوك، فكان الصينيون يستخدمون عرائس مُتحركة على المسرح الديني لها مفاصل يتحكم فيها الممثل بواسطة خيوط غير مرئية، وقد صنع قُدماء المصريين في معابدهم تماثيل لها فك مُتحرك وتُخرج صوت صفير عند هبوب الريح.

هذا، وقد استفاد المصريون القُدماء من هذا العلم في بناء معابدهم وتماثيلهم الضخمة أو نقلها، أما الإغريق فكانوا أول من ألف الكُتب في هذا العلم، ووضعوا له القواعد العلمية، وقد صنعوا الآلات العلمية المُتحركة التي تستعمل قوة دفع الماء أو الهواء، ومن ذلك الآلات الصوتية المُسماة بالأرغن الموسيقى، ومنها الساعات المائية.

المسلمون وعلم الحيل

بدأ العرب هذا العلم بنقل كُتب السابقين من أمثال اقليدس، وأرشميدس، وأرسطو طاليس، وأبلينوس، وهيرون السكندري، ثُم ظهر منهم العُلماء والمُهندسون المُسلمون الذين تخصصوا في هذا المجال وطوروه ووضعوا له قواعد علمية جديدة وابتكروا تطبيقات رائدة للاستفادة منه، ويُمكننا أن نُلخص هدف المُسلمين من هذا العلم في تسميته بأنه علم (الحيل النافعة)، وقد ذكروا في مراجعهم أن الغاية منه هو الحصول على الفعل الكبير من الجُهد اليسير، ومعنى هذا الاصطلاح أن المُسلمين أرادوا به منفعة الإنسان واستعمال الحيلة مكان القوة، والعقل مكان العضلات، والآلة بدل البدن، وقد كان لتعاليم الإسلام وتوجيهاته فضل كبير في تطوير هذا العلم عند العرب.

فقد كانت الشعوب السابقة تعتمد على العبيد وعلى نظام السُخرة في قضاء أمورهم المعيشية التي تحتاج إلى مجهود جُثماني كبير، فلمَّا جاء الإسلام حرّم السُخرة، وحرم إرهاق الخدم والعبيد وتحميلهم فوق ما يطيقه الإنسان العادي، هذا إلى جانب تحريمه المشقة على الحيوان، لذلك اتجه المُسلمون إلى تطوير الآلات لتقوم بالأعمال الشاقة.

وبعد أن كانت غاية السابقين من هذا العلم لا تتعدى استعماله في التأثير الديني والروحي على اتباع مذاهبهم مثل استعمال التماثيل المُتحركة أو الناطقة بواسطة الكُهان، واستعمال

الأرغن الموسيقى وغيره من الآلات الصوتية في المعابد، فقد جاء الإسلام ونهى عن ذلك كُله، وجعل الصلة بين العبد وربه بدون وسائل وسيطة أو خداع حسي أو بصري.

لهذا كُله فقد أصبح لعلم الحيل عند المُسلمين هدف جديد هو التحايل على ضعف الإنسان، والتيسير عليه باستعمال الآلة المُتحركة.

عُلماء المسلمين وإنجازاتهم

من أشهر عُلماء المُسلمين في علم الحيل أولاد موسى بن شاكر وهم: محمد (توفي عام ٨٧٣ م)، وحمد والحسن، وقد ألفوا كتاب "الحيل النافعة"، وكتاب القرطسون (وهو ميزان الذهب)، وكتاب (وصف الآلة التي تُزمر بنفسها صنعة بني مُوسى بن شاكر)، ومن اختراعاتهم التي وصفها المؤرخون بكثير من الإعجاب آلة رصد فلكي ضخمة تعمل في مرصدهم وتُدار بقوة دفع مائية، وهي تُبين كُل النجوم في السماء، وتعكسها على مرآة كبيرة، وإذا ظهر نجم رُصد في الآلة، وإذا اختفى نجم أو شهاب رُصد في الحال وسُجل، وقد اخترع أحمد بن موسى قنديلاً آليًّا يُشعِل الضوء لنفسه، وترتفع فيه الفتيلة تلقائيًّا، ويصب الزيت بنفسه، ولا يُمكن للرياح إطفاؤه.

ومن أساطين هذا العلم في الأندلس عباس بن فرناس (الذي توفي عام ٨٧٨ م)، وهو صاحب عدد كبير من الاختراعات الميكانيكية، ومنها (الميقاتة) لمعرفة الأوقات، وهي تسير بقوة دفع مائية، ومنها نموذج القبة السماوية الذي توصل فيها إلى مُحاكاة البرق والرعد ثم صنع أول طائرة ذات جناحين مُتحركين وطار بها من فوق مئذنة مسجد قُرطبة.

ومن هؤلاء العُلماء أيضًا ابن يونس المصري (الذي توفي عام ١٠٠٩م)، ويذكر عنه سارتون في موسوعة (تاريخ العلم) أنه أول من اخترع الرقاص، واكتشف قوانين ذبذبته، وذلك قبل الإيطالي جاليليو (المتوفى سنة ١٦٢٤م) بستة قرون.

كما يُعتبر العالم المهندس بديع الزمان الجزرى (المتوفى سنة ١١٨٤م) شيخ عُلماء المُسلمين في علم الحيل، وقد ألف كتاب "الحيل الجامع بين العلم والعمل" ويُسمى في أوربا (الحيل الهندسية) وهو من أدق الكُتب وصفاً وشرحاً وتفصيلاً، وهو مُحلى بلوحات ملونة فيها وصف لآلاته واختراعاته، وما زالت بضع نسخ أصلية من هذا الكتاب موجودة في متاحف أوروبا حيث يعتدون بها كجواهر أثرية ثمينة، وقد تُرجم الكتاب إلى جميع اللغات الأوروبية عدة مرات، وكان قاعدة لعلم الميكانيكا الحديثة.

والجزرى هو أول من اخترع الإنسان الآلي المُتحرك للخدمة في المنزل، حيث طلب منه الخليفة أن يصنع آلة تُغنيه عن الخدم كُلما رغب في الوضوء للصلاة، فصنع له آلة على هيئة غُلام مُنتصب القامة وفي يده إبريق ماء وفي اليد الأخرى منشفة، وعلى عمامته يقف طائر (بلبل)، فإذا حان وقت الصلاة يُصفر الطائر ثُم يتقدم الخادم نحو سيده ويصب الماء من الإبريق بمقدار مُعين، فإذا انتهى من وضوئه يُقدم له المنشفة، ثُم يعود إلى مكانه والبلبل يُغرد.

ومن أكثر الأمور التي حظيت باهتمام عُلماء المُسلمين استعمال الروافع لرفع الأثقال الكبيرة بالجهد اليسير، وقد وضعوا لها قواعد وصنعوا أجهزة مُعقدة لرفع الأثقال الكبيرة أو جرها بالجُهد اليسير، وقد وضع ثابت بن قُرة (المتوفى في القرن التاسع الميلادي) كتاباً عن قوانين الروافع ومُعادلاتها وحساباتها، وقد تُرجم في أوروبا باسم **Liber Karatonis** أي كتاب ابن قُرة، وكان لهذا الكتاب فضل كبير في النهضة الصناعية الحديثة.

التطبيقات العملية لعلم الحيل

يتصور بعض الأوربيين أن العرب رغم ولعهم الشديد بالميكانيكا أو علم الحيل فإنهم لم يطبقوه في أمور علمية نافعة كما طبقته أوربا في الاختراعات العصرية الحديثة، كما يتصور بعضهم أن التطبيق السائد عند العرب كان في تسلية الخُلفاء في بلاط الحُكم بصناعة الدُمى المُتحركة والمصوتة، وهذا مُخالف للواقع، وينمّ عن قصور في الدراسة والبحث، لأن ما تركه المُسلمون، والذي لا تزال آثاره موجودة حتى وقتنا الحاضر، يُعتبر أبلغ شاهد على تطور هذا العلم وتطبيقاته المُتعددة، فمثلاً تُعتبر العمارة الإسلامية هي المجال الواسع لتطبيق علم الميكانيكا في عصور الإسلام المُختلفة، فنظرة واحدة إلى آثار العمارة الإسلامية الموجودة حتى عصرنا الحاضر في شتي بقاع الأرض، وما فيها من تطبيقات علمية متطورة، وما أنجزه عُلماء المُسلمين من القباب والمآذن والسدود والقنوات، تؤكد أن وراء ذلك كله آلات متطورة تساعدهم في تشييد كُل هذا.

كما برع المُسلمون في تشييد القباب الضخمة ونجحوا في حساباتها المُعقدة التي تقوم على ما يُسمى في وقتنا الحاضر بطرق تحليل الإنشاءات القشرية (SHELLS)، فهذه الإنشاءات المُعقدة والمتطورة من القباب، مثل قبة الصخرة في بيت المقدس، وقباب مساجد الأستانة والقاهرة والأندلس، والتي تختلف اختلافاً جذريًّا عن القباب الرومانية، كُل هذا يدل على تمكنهم من هذا العلم الذي يقوم على الرياضيات المُعقدة.

وأيضاً إنشاء المآذن الطويلة التي يعلو بعضها أكثر من سبعين متراً فوق سطح المسجد، والتي

تختلف اختلافاً جذرياً ومتطوراً عن المنارات الرومانية، وإنشاء السدود الضخمة التي أقامها العهد العباسي والفاطمي والأندلسي، مثل سد النهروان، وسد الرُستن، وسد الفُرات.

ثُم وسائل الري والفلاحة التي ابتكرها المُسلمون، مثل سور صلاح الدين الذي يجلب الماء من النيل إلى قمة جبل المُقطم، ووضعوا في النيل آلة متطورة ترفع الماء إلى ارتفاع عشرة أمتار لكي يتدفق من هذا الارتفاع إلى القلعة مُباشرة.

وأيضاً هذا الاستغلال العبقري لنظرية الأنابيب المُستطرقة في توصيل المياه في شبكة من المواسير إلى البيوت، أو في بناء النوافير داخل القصور كما في نوافير الماء الراقصة في قصر الحمراء، هذا علاوة على استغلالها في تحريك الدُمى والأبواب.

والمدن الإسلامية أول مُدن في التاريخ تستعمل شبكات المياه من المواسير المعدنية، وذلك قبل أوروبا بعدة قرون، وما زالت إحدى هذه الشبكات حتى اليوم موجودة في مدينة (عنجر) شرقي لبنان، وقد أقامها الأمويون في عهد الخليفة عبد الملك بن مروان.

وقد أبدع المُسلمون في استغلال علم الحيل في صناعة السلاح، فطوروا المنجنيق والدبابات الخشبية، وكانوا أول من صنعوا المدفع والبندقية، وتُحدثنا كُتب التاريخ عن الكثير من الاختراعات العجيبة في قصور الخُلفاء وأثرياء المُسلمين، فمن ذلك أن أحد الخلفاء كان مُصاباً بالأرق فصنع له العُلماء فراشاً فوق بحيرة من الزئبق ليساعده على النوم، وجاء في وصف مقصورة جامع مراكش المصنوعة أيام المُوحدين أنها كانت تتحرك جُدرانها ومنبرها فتتحرك بمجرد أن تلمس رجل الخليفة الأزرار الموضوعة في المدخل الخاص عند دخوله المقصورة، وكانت هذه المقصورة تُدار بحيل هندسية بحيث تُنصب إذا استقر المنصور ووزراؤه بمصلاه، وتختفي إذا ذهبوا، وقد تجلت مهارة المُسلمين الميكانيكية في صناعة الساعات الكبيرة والصغيرة، فيذكر ابن كثير (في البداية والنهاية جـ ٩) أن أحد أبواب جامع دمشق كان يُسمى باب الساعات لأنه عمل فيه الساعات التي اخترعها فخر الدين الساعاتي، وكان يعمل بها كُل ساعة تمضي من النهار، وعليها عصافير وحية من نُحاس وغُراب، فإذا تمت الساعة خرجت الحية فصفرت العصافير وصاح الغُراب، وسقطت حصة في الطست فيعلم الناس أنه قد ذهب من النهار ساعة.

ويقول ابن جُبير في وصف هذه الساعة :

- إنها كان لها بالليل تدبير آخر؛ إذ تُجهز بمصباح يدور به الماء خلف زجاجة داخل الجدار، فكُلما انقضت ساعة عم الزُجاجة ضوء المصباح ولاحت للأبصار دائرة محمرة، وكانت هذه الساعة في غُرفة كبيرة وهُناك شخص يُقيم بداخلها مسئول عن صيانتها وإدارتها، ومُدرب على أعطالها الميكانيكية، فهي أشبه بمحطة من محطات توليد الطاقة في عصرنا الحاضر.

وفي سنة ٧٥٨ هـ صنع المُهندس أبو عنان المرينى المغربي ساعة ضخمة من النُحاس، ووضعت في الساحة العامة بسوق القصر بالمغرب، وكانت في كل ساعة تسقط صنجة كبيرة فوق طاس كبير فيحدث لها دوى كبير يسمعه أهل المدينة.

كما يُعتبر الجزري أول مُخترع لمضخة المكبس piston Cylender، وكذلك قدم الجزرى في كتابه خمس آلات مُختلفة لرفع المياه من الأعماق بالجهد اليسير، وكُل منها يُمثل تطوراً جديداً في علم الميكانيكا، وكان لها الفضل في ابتكار مضخات سحب البترول من الأعماق.

اختراعات عسكرية

في معركة القادسية فوجئ المُسلمون في اليوم الأول للمعركة بظهور الفيلة في مُقدمة جيش الفُرس، وكانت الفيلة بحجمها وصراخها المُرتفع تُخيف خيول المُسلمين فتتراجع الخيل أمامها، وبسرعة خاطفة تشاور قادة المسلمين، وأعدوا خطة للتغلب على الفيلة، فجاءوا في مُقدمة جيشهم بجمال ضخمة وربطوا كل جملين معاً وكسوهما بثوب واحد حتى بدت الجمال كأنها وحوش هائلة، وأخذ الرُماة على الجمال يصوبون سهامهم إلى عيون الفيلة، فأصيبت الفيلة بالذعر فألقت بالجنود من فوقها وعادت وهي تدهس كُل من في طريقها من جنود الفُرس، وبهذا انقلبت الهزيمة إلى نصر.

ومن أشهر الخطط العسكرية في التاريخ التي مازالت تُدرس حتى اليوم في كليات أركان الحرب، ما فعله محمد الفاتح في فتح القسطنطينية، فقد وصل بسفنه المُحملة بالمدافع الضخمة إلى مضيق الدردنيل فوجد أن البيزنطيين قد سدوا المضيق بمجموعة من السلاسل الضخمة التي تمتد بين الشاطئين فتمنع السُفن من العبور، ولكن هذا لم يفت من عضد هذا القائد العبقري ولم يُوقف تقدمه، فقد قرر أن يقوم بأكبر عملية نقل أسطول بحري في التاريخ، وقام الجيش كُله بسحب السفن على أعمدة خشبية ووضعها على البر، والتف من خلف السلاسل ونزل الأسطول في البحر مرة أخرى، وفوجئ البيزنطيون بحركة الالتفاف التي لم يسبق لها مثيل في التاريخ كله، فلأول مره في التاريخ العسكري يجرؤ قائد على نقل سُفنه البحرية بما تحمله من مدافع ثقيلة ومؤن وعتاد، ويصعد بها قمة الجبل، ثُم يهبط بها إلى البحر ليواجه عدوه، وكانت نتيجة المُفاجأة أن سقطت المدينة في قبضته بأقل الخسائر.

وهذه القصص تدلنا بوضوح على أن تفوق المُسلمين الحربي وانتصاراتهم التاريخية لم تكن نتيجة الحماس والشجاعة وحدهما، ولكن كان هُناك تنظيم وترتيب، وكان هُناك تخطيط ومكيدة، وكانت هناك خبرة بفنون الحرب.

لقد وضع الرسول ﷺ بنفسه مبدأ تطوير السلاح وكان حريصاً أن يحصل جيشه على أحدث الأسلحة في عصره، فمن ذلك أنه رأى في يد الزبير بن العوام، بعد عودته من هجرة الحبشة نوعاً جديداً من الرماح يُقال له (العنزة)، وكان الأحباش يصيدون به الوحوش بدقة مُتناهية، فأمر الرسول أن يُصنع لجيشه مثلها، وأمر الزُبير أن يُدربهم عليها، وكذلك كان الرسول ﷺ أول من أدخل في جزيرة العرب المنجنيق، فأرسل إلى الشام وفداً لتعلم صُنعهم وقد صنعهم قبل حصار الطائف وقذف بهم الأسوار والحصون.

وبفضل هذا المبدأ الذي وضعه الرسول ﷺ كان المُسلمون من بعده يحرصون على تطوير سلاحهم بالدراسة والعلم والتجربة، حتى جاء يوم أصبح السلاح العربي مضرب الأمثال في الجودة والمتانة والكفاءة، ومن هذه التطورات صناعة الصُلب العربي الذي تُصنع منه الأسلحة، فقد بلغت هذه الصناعة أوجها في دمشق والقاهرة، وأصبح السيف العربي لا يُدانيه سيف آخر من حيث حدة شفرته وعدم قابليته للصدأ أو الاعوجاج، وكان التوصل إلى هذا النوع من الصُلب بفضل عُلماء المُسلمين في الكيمياء الذين وضعوا الكُتب والمؤلفات بعنوان مثل (فيما يوضع على الحديد والسيوف حتى لا تثلم ولا تصدأ)، وقد ظلت صناعة هذا النوع من الصلب العربي سرًّا لا يعرفه الغرب، ولم يُكتشف إلا من عهد قريب عندما أعلنت إحدى الجامعات الأمريكية أنها توصلت إلى تحليل معدن السيوف العربية القديمة.

أيضاً تفنن المُسلمون في الأسلحة الثقيلة كالمنجنيق لمُهاجمة الحصون فكان أول استعمالهم لها بعد الرسول في حصار دمشق سنة ١٣ هـ كما ادخلوا عليها الكثير من التطور، وفي حصار (الديبل) في بلاد السند كان لدى الجيش الإسلامي منجنيق هائل يُدعى (العروس) بلغ عدد الجنود الذين يُحركونه ويرمون عليه خمسمائة جُندي.

وقد استعمل ابن الرشيد في حصار (هرقلية) في بلاد الروم منجنيقاً يرمي الحصون بنار حارقة مكونة من خليط من الكبريت والنفط والحجارة وملفوف في الكتان، وفي الحروب الصليبية ابتكر المُسلمون آلة جديدة اسمها (الزيار) ترمي أعداداً كبيرة من السهام الثقيلة دفعة واحدة.

كذلك كان المُسلمون أول من اخترعوا حرب الغازات، فقد جاءت جماعة من طائفة الإسماعيلية فعرضت على صلاح الدين اختراعاً من ابتكارهم يُعتبر أول استعمال للغازات في الحرب، وذلك بأن تُحرق مجموعة من الأعشاب المُخدرة في موضع قريب من جيش العدو بحيث يكون اتجاه الريح نحوهم فيُسبب التخدير للجيش كُله وينومه مما ساعد صلاح الدين على مُباغتة الصليبيين وهزيمتهم.

وقد طور المُسلمون هذا السلاح، فصنعوا منه (القبرة) وهي قُنبلة يقذفونها بالمنجنيق على مُعسكر العدو وهي مُشتعلة وتحتوي على مزيج من البنج الأزرق والأفيون والزرنيخ والكبريت فإذا تفاعل الكبريت والزرنيخ تولدت عنه غازات حارقة وخانقة.

وهُناك أيضاً المؤلفات المُتخصصة في علوم الحرب فمن ذلك كُتب في الرمي بالنبال وإصابة الهدف وأخرى في صفات الأسلحة وأساليب استعمالها مثل (كتاب الدبابات والمنجنيقات) وكتب في الخيل والفروسية والعناية بالخيل مثل كتاب (فضل الخيل) لمؤلفه الفارس الإسلامي عبد المؤمن الدمياطي وكتاب (رشحات المداد في الصافنات الجياد)، وكذلك هُناك مخطوطات في الخطط الحربية أو الخدعة مثل كتاب (الحيل والمكايد) وكُتب التدريب التعبوي ككتاب (أدب الحرب) وكُتب عن (فتح الحصون والمدائن وتربيض الكمائن) وكُتب عن (توجيه الجواسيس والطلائع والسرايا).

والكثير من هذا المخطوطات التي عددها ابن النديم قد فقدت من العالم العربي، ومنها النادر الموجود في مكتبات أوروبا حيث تُرجم علة مرات واستفادوا منها قرون طويلة، فمن أهم هذه المراجع مؤلفات القائد العسكري الإسلامي حسن الرماح الذي توفي في سوريا عام ١٢٩٤م وقد ألف كتاب (الفروسية والمكائد الحربية)، وكتاب (نهاية السؤال والأمنية في تعلم الفروسية)، ومن أهم كُتبه كتاب (غاية المقصود من العلم والعمل)، ويُلمح سارتون في كتابه (مُقدمة إلى تاريخ العلم) إلى أن روجر باكون قد نقل صناعة من هذا الكتاب، ولا يفوتنا هُنا الإشارة إلى مخطوط إسلامي عسكري هام ظهر أخيراً في مُراكش يعود إلى سنة ١٥٨٣م ومؤلف هذا الكتاب هو (إبراهيم بن أحمد بن غانم بن محمد بن زكريا) وكان إبراهيم هذا من بقايا مُسلمي الأندلس الذين أخفوا إسلامهم، وعندما علم الأسبان بأمره، طردوه إلى مُراكش بعد أن قضى في سجونهم سبع سنوات، وكان إبراهيم خبيراً بالمدفعية وبصناعتها، وقد ورث هذا العلم أباً عن جد مُنذ عصور الأندلس، أما الكتاب فاسمه (العز والرفعة والمنافع للمُجاهدين في سبيل الله بالمدافع)، ويُعتبر هذا الكتاب أول كتاب من نوعه في التاريخ مُتخصص في صناعة المدافع وحدها، وفيه يصف مؤلفه صناعة المدافع ابتداءً من عصور الإسلام إلى استعمالها وتطويرها في الجيوش الأسبانية، وقد وصف الكتاب اثنين وثلاثين نوعاً من المدافع المُختلفة الأحجام والصناعة والأغراض، ووصف أنواع الحجارة وأحجامها التي يقذفها المدفع، ووصف صناعة المدفع وطريقة وزنه بميزان خاص للتأكد من دقة إصابته للهدف، ثُم يختم هذا المخطوط ببيان طريف بعنوان عن (تذويب المدفع إذا كان ثقيلاً كي لا يغنمه الأعداء) والكتاب مُحلى بالصور العلمية التوضيحية الملونة، ولا تقتصر أهمية هذا المخطوط على ما فيه من معلومات قيمة عن المدفعية في أسبانيا في مرحلة التحول عن الإسلام، ولكنه يُعتبر آخر صيحة من أحد

بقايا مُسلمي الأندلس إلى العالم الإسلامي كُله تدعوه إلى اليقظة وإعداد السلاح المتطور لمواجهة أعداء الإسلام عملاً بقوله تعالى ﴿وَأَعِدُّوا لَهُم مَّا اسْتَطَعْتُم مِّن قُوَّةٍ. . .﴾ (سورة الأنفال:٦٠) حتى لا يواجهوا مصير أهل الأندلس منَ الإبادة الجماعية، وفي ذلك يقول في مُقدمة كتابه:

- ما قصدت به نفعاً دنيوياً، بل الإخلاص لله تعالى، راجياً أن يصل إلى جميع بلاد المُسلمين ليحصل به النفع، ويحصل لهم الأجر عند الله سُبحانه وتعالى بتفريج المُسلمين بإتقان أعمالهم، وتخويف أعدائهم الكافرين.

وهُناك اثنا عشر اختراعاً أو اكتشافاً إسلامياً خطيراً كان لكُلٍ منها أثر حاسم في تغيير مجرى التاريخ، وفي مسار الحضارة الإنسانية في العصور الوسطي، وتُشمل هذه الاكتشافات مجالات الطب، والميكانيكا، والبصريات، والكيمياء، والعلوم العسكرية، وغيرها، وهي :

١ - اكتشاف الدورة الدموية: فقد غير نظريات الطب والعلاج تغييراً جذريًّا اكتشفها ابن النفيس المولود سنة ١٢١٥ م.

٢ - التخدير : فقد كان له الفضل في تطور الجراحة الكبيرة والطويلة، واكتشفه ابن سينا المولود سنة ٩٨٠م.

٣ - خيوط الجراحة من مصارين الحيوان : بفضلها تطورت الجراحة الداخلية، واكتشفها الرازي المولود سنة ٨٥٠م.

٤ - النظارة : لقد غيرت حياة ضعاف البصر، واخترعها ابن الهيثم المولود سنة ٩٦٥م.

٥ - تطوير صناعة الورق : بفضله انتشر العلم، وأصبحت الكُتب في أيدي الناس جميعاً.

٦ - الإبرة المغناطيسية : اخترعها الصينيون، ولكن العرب أول من عرفوا طريقة تشغيلها، وبفضلها تحسنت الملاحة وظهرت الاكتشافات البحرية، واكتشفت القارات الجديدة.

٧ - المدفع : استعمل في أغراض السلم والحرب، كما حسم كثيراً من المعارك التاريخية.

٨ - المضخة الماصة الكابسة : التي أصبحت أساساً لمُحركات السيارات والقطارات، وقد اخترعها (الجزري) المولود سنة ١١٦٥م.

٩ - الكاميرا : التي أصبحت نواة لكُل الأجهزة البصرية، والمرئية، كالسينما، والتليفزيون، واخترعها ابن الهيثم المولود سنة ٩٦٥م.

١٠ - الرقاص أو البندول : بفضله عُرف الزمن، وصُنعت الساعات لدقة القياس، وقد اخترعه ابن يونس المصري الذي تُوفي سنة ١٠٠٩ م.

١١ ـ الجبر : وهو علم إسلامي كان له الفضل في تطور علوم الرياضيات والمُحاسبة والكمبيوتر، اخترعه الخوارزمي المولود سنة ٧٨٠ م.

١٢ ـ قوانين الحركة الثلاثة : وهي القوانين المنسوبة اليوم إلى نيوتن بينما اكتشفها المُسلمون قبله في القرن العاشر الميلادي، وبفضلها قام علم الميكانيكا الحديث، وجميع الآلات المُتحركة.

والمُلاحظ هُنا أننا لم نتقيد بترتيب مُعين في سرد هذه الإنجازات من حيث الأولوية فالكثير منها لا يُعرف له زمن مُحدد بحيث نتخذ الترتيب الزمني أساساً وقاعدة.

اختراع نظارة القراءة

كان عالم البصريات ابن الهيثم من النوع الذي يأبى الوظائف الحكومية، ويُفضل العمل الحُر، وكانت وسيلته الوحيدة لكسب عيشه تأليف الكُتب العلمية وبيعها، وكان ابن الهيثم خطاطاً يكتب كُتبه بخط يده الجميل، ويزودها بالزُخرف الإسلامي من رسمه، كما يهتم فيها بالرسوم العلمية التوضيحية، ثُم يبيعها في رواق الأزهر، وكان الناس ينتظرونه بفارغ صبر حتى ينتهي من نسخ أحد كُتبه العلمية ويدفعون له بسخاء في النسخة الواحدة ما يكفيه مؤونة عيشه لعام كامل.

وعندما كبر بن الهيثم في العُمر أحس بضعف بصره مما يتهدده في مصدر رزقه الرئيسي وهو نسخ الكُتب العلمية، ولكنه كعالم في البصريات بالذات لم ييأس، وأخذ يجري التجارب في معمله على الزجاج، حتى صنع قُرصاً كبيراً من الزُجاج المُحدب إذا وضعه على الكتاب فإنه يُكبر الكتابة والخط، ولكن ابن الهيثم الذي كان يعرف تركيب العين ووظائف القرنية والعدسة كان يعلم أن كُل عين لها قوة إبصار خاصة بها تتوقف على العدسة.

فقرر أن يصنع بدلاً من قُرص الزُجاج قُرصين، واحد لكُل عين حسب قوة إبصارها، وبذلك توصل ابن الهيثم إلي صناعة أول نظارة طبية للقراءة في التاريخ، وتعتمد على قياس النظر لكُل عين على حدة، وكانت هذه النظارة تُثبت أمام العين أثناء القراءة.

وأعتقد أن دور النظارة في تطور الحضارة الإنسانية أمر لا يُمكن إغفاله؛ فقد ساعدت ضعاف البصر على أن يعيشوا حياة طبيعية، وأن يقرؤوا ويُنتجوا، وهذه نعمة عظيمة.

البارود

وعزي اختراع البارود إلى روجر بيكون زمناً طويلاً، مع أن روجر بيكون لم يفعل غير ما فعله ألبرت الكبير من اقتباس المُركبات القديمة من العرب، فقد عرف العرب الأسلحة النارية قبل النصارى بزمن طويل. ويستشهد أصحاب هذا الرأي بما وجدوه في المخطوطات العربية التي تعود إلى القرن العاشر الميلادي (أي قبل بيكون بثلاثة قرون) فقد جاء وصف صناعة البارود كما يلي:

- تؤخذ عشرة دراهم من ملح البارود ودرهمان من الفحم ودرهم ونصف من الكبريت، وتُسحق حتى تصبح كالغبار ويُملأ منها ثُلث المدفع فقط خوفاً من انفجاره، ويصنع الخراط من أجل ذلك مدفعاً من خشب تتناسب فتحته مع جسامة فوهته، وتُدك الذخيرة بشدة ويُضاف إليها البُندق (كُرات الحديد)، ثُم يُشعل ويكون قياس المدفع مُناسباً لثقله.

وكتاب القائد الإسلامي (حسن الرماح) المتوفى سنة ١٢٧٨م، والذي يحتوي شرحاً تفصيليًّا عن صناعة البارود في العالم الإسلامي، وعن طُرق استخلاص ملح البارود من الطبيعة وتنقيته في المُختبرات الكيميائية، هذا الكتاب يدلنا على أن تلك الصناعة كانت قد بلغت في العالم العربي والإسلامي شأناً كبيراً من التطور والكمال قبل أن يعرفها بيكون، مما حدا بسارتون أن يلمح بأن بيكون ربما نقل كتاب الرماح، وأخيراً يقول سارتون:

- إن نسبة البارود إلى بيكون أمر تدور حوله الشكوك والشبهات.

ثُم يُشير إلى احتمال اطلاع بيكون على المخطوطات الإسلامية في هذا المجال، وبهذا كُله تسقط حجة من يدعون أن أوروبا صاحبة اختراع البارود، وتبقى الحجة الثانية التي تقول إن الصينيين صنعوا البارود قبل العرب واستعملوه في الألعاب النارية والأغراض الدينية، وللرد على ذلك يجب أولاً أن نُميز بين أمرين هُما:

١ - هُناك ملح البارود وتركيبه الكيميائي (نترات البوتاسيوم) وهو موجود في الطبيعة تحت اسم (البارود الأسود الخام)، وسُمي بالبارود لأنه قابل للاشتعال عند التسخين أو مُلامسته للنار، فهذه المادة الخام هي التي عرفها الصينيون واستعملوها كما هي في الطبيعة دون تركيب أو تحضير، ولابد أن هُناك شعوباً أخرى غيرهم قد عرفوها أيضاً.

ونستشهد هُنا بفقرة هامة من الموسوعة العالمية "العلم والحضارة في الصين"، التي تُعتبر المرجع الرئيسي والحجة في تاريخ الصين science and cevilisation in China (الجزء الخامس ص ٤٣٢ لمؤلفه نيدهام) والتي يقول فيها:

ـ إن المُسلمين قد عرفوا ملح البارود **salt peter** عن الصينيين وكانوا يسمونه (الملح الصيني) وكان هذا الملح يُؤخذ من (الحجارة) أي من الموارد الطبيعية في أواسط وشرقي آسيا (انتهى كلام نيدهام).

٢- أما بارود المدافع **Gun powder**، فهو تركيبة كيميائية، اخترعها الكيميائيون العرب في معاملهم وتتركب من)نترات البوتاسيوم بنسبة ٧٥ ٪ + كبريت بنسبة ١٠ ٪ + فحم بنسبة ١٥ ٪) ومن المفروض أنهم قد جربوا (الملح الصيني) أو ملح البارود الخام في هذه التركيبة أول الأمر، فلم يُؤد الغرض كقوة دافعة لأنه في صورته الطبيعية مليء بالشوائب.

وهُنا تأتي ثلاث خطوات هامة قام بها العرب :

الأولى : تحضير ملح البارود كيميائيًّا في المعمل: فالمعروف أن أول من اخترع حامض النيتريك هو جابر بن حيان، ثُم جاء بعده الرازي المولود سنة ٨٥٠ م، فأجرى عليه التجارب وصنع منه الأملاح، ذلك أثناء محاولته لإذابة الذهب وسماه الزاج الأخضر، ويقر دكتور نيدهام للعرب بسبقهم في تحضير هذه الأملاح كيميائياً فيقول :

ـ كان العرب يُطلقون على الأملاح المأخوذة من الطبيعة اسم (الحجارة)، أما الأملاح المُستحضرة في معاملهم كيميائياً فكانت تُسمى (المُستنبطة **Mustanbat**)، ولم يكن الصينيون يعرفون غير الأملاح الطبيعية وحدها.

الثانية : وهي تنقية ملح البارود الخام من الشوائب الطبيعية لأنه أقل تكلفة من الملح المحضر كيميائيًّا، وهُنا أيضاً نستشهد بفقرة من سارتون (مقدمة في تاريخ العلم) جـ ٢، يقول فيها تحت عنوان (البارود): إن المُسلمين أول من قام بتنقية ملح البارود الخام، ويستشهد على ذلك بأنه خلال (ثورة الزنج التي قامت سنة ٨٦٩ م) كان هؤلاء الزنوج عُمالاً في صناعة تنقية ملح البارود في البصرة، وفي شرح أهمية هذه الخطوة يقول سارتون:

ـ وبفرض معرفة الصينيين لملح البارود قبل العرب فلم يكن ذلك ذا قيمة علمية أو تاريخية؛ لأنه لم يكن بصورة نقية تسمح باستعماله كقوة دافعة، وأول من قام بتنقيته وتصفيته هُم المسلمون.

الخطوة الثالثة : وهي صُنع بارود المدفع (**Gun powder**) ليكون قوة دافعة، فلقد كان الكيميائيون العرب يعرفون أن الاشتعال السريع للكبريت والفحم يولد كمية كبيرة من الغازات دفعة واحدة، فأرادوا أن يستفيدوا من هذه الخاصية باستعمالها كقوة دافعة فوضعوا عليها نسبة مُعينة من ملح البارود كعامل وسيط للاشتعال، وكان المدفعي يُدك هذا المسحوق في المدفع ثُم يضع أمامه القذيفة وهي كُرة من الحجر أو الحديد ثُم يُشعل فيها النار.

ومن هُنا نتبين أن العرب أول من صنعوا بارود المدافع واستعمله كقوة دافعة، في حين أن الصينيين كانوا يستعملون ملح البارود الخام لخاصية الاشتعال في أعمال الزينة والأغراض الدينية كالجنازات.

والخلاصة أن البارود اختراع عربي أصلاً لم يعرفه الصينيون قبلهم ولم يعرفه الأوروبيون إلا بعدهم بثلاثة قرون، وكان ذلك عن طريق العرب.

صناعة المدفع:

المدفع اختراع إسلامي، وليس هُناك من يدعي غير ذلك، وقد جاء في المخطوطات العربية أن المُسلمين قد استعملوا المدافع في حصار سرقسطة سنة ١١١٨م، ويذكر ابن خلدون أن سلطان مراكش عندما فتح سلجماسة سنة ١٢٧٣م قد استعمل المدافع في حصارها فيقول: "إنهم ضربوا أسوارها بمختلف الآلات، فكانت الآلة ترمي قذائف كبيرة من الحجارة أو الحديد ينبعث من خزنة أمام المدافع بطبيعة غريبة ترد الأفعال إلى قدرة باريها"، ويذكر جوستاف لوبون أن أول مرة استعمل الأوروبيون فيها المدافع (بعد أن تعلموها من العرب في الحروب الصليبية) وكان ذلك في معركة (كريسي) سنة ١٣٤٦م، أي بعد المسلمين بثلاثة قرون أو أكثر.

وحتى بعد أن عرفت أوروبا صناعة المدافع فقد ظلت مُتخلفة عن المُسلمين في تطوير هذا السلاح، فعندما حاصر محمد الفاتح القسطنطينية سنة ١٤٥٣م استعمل مدافع ضخمة لم تعرف أوروبا مثيلاً لها، وعندما حاصر العثمانيون فيينا بعد ذلك كانت مدفعيتهم متفوقة على أوروبا بمراحل كبيرة.

كذلك كان للمُسلمين الفضل في اختراع الأسلحة الصغيرة كالبندقية أو البارودة، وقد اخترع مسلمو الأندلس (القربينة) ونقلها عنهم الأسبان في غزو المكسيك سنة ١٥٢٠ م وكانوا يُسمونها **Arquabus**، وهو اسم مشتق من العربية.

مضخة المكبس Piston Cylinder

اخترعها بديع الزمان الرزاز الجزري (ت سنة ١١٨٤ م)، وتم تطويرها عندما جاء عصر البُخار الذي يتمثل في صناعة القطار والمراكب البُخارية، ثُم تلاه عصر البنزين الذي يتمثل في مُحرك السيارة والطائرة، وكانت الفكرة الأساسية التي اعتمد عليها المخترعون لتحويل الطاقة إلى قوة مُحركة هي فكرة عربية أصلاً، والتي اخترعها المُهندس العربي وعالم الميكانيكا الجزري، وأورد لها وصفاً دقيقاً مُزوداً بالصور العلمية التوضيحية الملونة في كتابه المعروف "الحيل الجامع بين العلم والعمل"، وقد تُرجم هذا الكتاب عدة مرات إلى كُل اللغات الأوروبية تحت اسم (الحيل الهندسية).

ومضخة الجزرى عبارة عن آلة من المعدن تُدار بقوة الريح أو بواسطة حيوان يدور بحركة دائرية، وكان الهدف منها أن ترفع المياه من الآبار العميقة إلى أسطح الأرض، وكذلك كانت تستعمل في رفع المياه من منسوب النهر إذا كان منخفضاً إلى الأماكن العليا مثل جبل المقطم في مصر وقد جاء في المراجع أنها تستطيع ضخ الماء إلى أن يبلغ ثلاثة وثلاثين قدماً، أي حوالي عشرة أمتار، وهو ما يُعادل ارتفاع مبنى يتألف من ثلاثة أو أربعة طوابق، وتُنصب المضخة فوق سطح الماء مُباشرة بحيث يكون عمود الشفط مغموراً فيه، وهي تتكون من ماسورتين مُتقابلتين في كُلٍّ منهما ذراع يحمل مكبساً أسطوانياً، فإذا كانت إحدى الماسورتين في حالة كبس (اليسرى) فإن الثانية تكون في حالة شفط، ولتأمين هذه الحركة المتقابلة المُضادة في نفس الوقت يُوجد قُرص دائري مُسنن قُد ثُبت فيه كُل من الذراعين بعيداً عن المركز، ويُدار هذا القُرص بواسطة تروس متصلة بعامود الحركة المركزي، وهُناك ثلاثة صمامات على كُل مضخة تسمح باتجاه المياه من أسفل إلى أعلى ولا تسمح بعودتها في الطريق العكسي.

هذا التصميم العبقري لم يكن معروفاً لدى الرومان والإغريق، وهو اختراع عربي صميم، ولا يزال مبدأ مضخة المكبس مُستعملاً حتى الوقت الحاضر في جميع مضخات المكبس التي تعمل باليد وهي مُنتشرة في كثير من القُرى في العالم أجمع.

وهذه المضخة هي الفكرة الرئيسية التي بنيت عليها جميع المضخات المتطورة في عصرنا الحاضر والمحركات الآلية كلها، ابتداء من المحرك البخاري الذي في القطار أو البواخر إلى محرك الاحتراق الداخلي الذي يعمل بالبنزين كما في السيارة والطائرة، والفكرة الرائدة التي أدخلها الجزري هي استعماله مكبسين وأسطوانتين يعملان بشكل مُتقابل وبصورة متوازية، ثُم نقل الحركة الناتجة وتحويلها من حركة خطية إلى حركة دائرية بواسطة نظام يعتمد استعماله على التروس المُسننة، وهو ما يُطبق حاليًا في جميع المُحركات العصرية.

اختراع الكاميرا:

وتسمى أيضًا الخزانة المظلمة ذات الثقب **Camera Obscura** اخترعها عالم البصريات ابن الهيثم المولود سنة ٩٦٥م، عندما كان يعيش في مدينة البصرة سمع عن بيت قديم مهجور من بيوت المدينة يقولون عنه (بيت الأشباح)، فإذا كنت بداخل البيت رأيت صور أشخاص يسيرون على الحائط، وقد ظهرت الصور مصغرة مقلوبة، وزار ابن الهيثم هذا المنزل وأخذ يجري التجارب على هذه الظاهرة حتى تبين له أن هناك ثقب صغير جدًا في الحائط الفاصل بين البيت والشارع، فإذا مر أحد في الطريق على مسافة معينة من ذلك الحائط تظهر له صورة مصغرة مقلوبة على الحائط الآخر، ولكي يؤكد ابن الهيثم نظريته العلمية شيد في بيته حجرة

مماثلة وأخذ يجري التجارب على حجم الثقب والمسافة بين الثقب والجدار المقابل الذي تسقط عليه الصورة حتى حصل على صورة أوضح من تلك التي رآها في (منزل الأشباح).

ومرت السنوات وانتقل ابن الهيثم إلى القاهرة وتبلورت تجاربه العلمية فأراد أن يطور فكرة غرفة الأشباح إلى صندوق صغير يستطيع أن ينقله أينما ذهب فجاء بخزانة أي صندوق صغير مطلي من الداخل باللون الأسود وجعل في أحد جوانبه ثقباً صغيراً، وفي الجانب المواجه للثقب وضع لوحاً من الزجاج (المصنفر) وعندما وضع هذه الخزانة في رواق الأزهر أمام تلاميذه ظهرت لهم على الزجاج صورة صغيرة مقلوبة كانت مثار الدهشة والضحك.

وقد طور ابن الهيثم اختراعه بعد ذلك، وإذا كنا نعرف أنه أول من اخترع العدسة المحدبة واستعملها في النظارة فقد استخدم هذه العدسة في الخزانة أيضاً ووضعها خلف الثقب مباشرة، وهو بذلك يكون قد استكمل اختراع أول كاميرا في تاريخ الإنسانية، إلا أنه لم يطلق عليها اسمه، بل اسماً علمياً بسيطاً هو (الخزانة المظلمة ذات الثقب).

وعندما يمسك الواحد منا بتلك الأجهزة المتطورة التي أصبحت في يد كل سائح وصحفي وعالم وطبيب، وفي يد الطفل الصغير والشيخ الكبير، وكأنها جواز سفر إلى الدنيا لا بد لنا تذكر ابن الهيثم شيخ البصريات الإسلامي، واختراعه الأول الذي جعل هذه النعمة ميسرة لنا.

الرقاص أو الموار Pendulum

وقد اخترعه عالم الرياضيات والفلك أحمد بن يونس المصري المتوفى سنة ١٠٠٩ م. وقبل اختراع الرقاص كان الزمن يُحسب بالساعة الرملية أو الساعة الشمسية، ومنذ عرف الإنسان الرقاص تطورت آلات حساب الوقت بسرعة، وكان ابن يونس عالماً رياضياً وفلكياً لدى الخليفة الحاكم بأمر الله، وكان مديراً لمرصد المقطم في حلوان، وقد لاحظ ابن يونس أنه إذا علق ثقلاً في خيط طويل في سقف المرصد ثم أزاحه قليلاً عن مركز سكونه فإن هذا الثقل يكتسب حركة ترددية منتظمة على شكل قوس مركزه نقطة التعليق وذلك وفقاً لقانون ثابت يتوقف على طول الخيط وليس على المسافة التي يقطعها في حركته.

وبعد ابن يونس في مصر جاء عالم فلكي آخر في العراق هو كمال الدين الموصلي المتوفى سنة ١٢٤٢ م فأجرى المزيد من التجارب على الرقاص، وتوصل إلى الكثير من قوانين تذبذبه، وقد استعمل العرب الرقاص في كثير من الآلات الحاسبة والساعات الدقاقة وآلات رصد الفلك، وبعد أن اخترع العرب الرقاص بستمائة وخمسين عاماً ووصولهم إلى أكثر قوانينه جاء العالم الإيطالي جاليلو المتوفى سنة ١٦٢٤ م فاستفاد من أبحاث العرب ووضع أكثر القوانين الرياضية التي نعرفها اليوم عن البندول (الرقاص) وحسبها رياضيًّا.

ولم يعد أحد اليوم يُجادل في أن الرقاص اختراع عربي، وقد أجمع على ذلك كُل من سارتون وسيديو ومتز وهونكة ولوبون.

ويقول سميث في كتاب (تاريخ الرياضيات - ص ٦٧٣ جى ٢): ومع أن قانون الرقاص من وضع جاليلو إلا أن ابن يونس المصري قد سبقه إلى اكتشافه، وكان فلكيو المسلمين يستعملون البندول لحساب الفترات الزمنية أثناء الرصد، كما يذكر الدكتور جوستاف لوبون : أن العرب هم أول من طبق استعمال الرقاص في الساعة.

وقد كان لاختراع البندول الفضل في قيام علم جديد قائم بذاته هو علم ميكانيكا الذبذبات أو الاهتزازات، واستعمل في تسجيل الزلازل والهزات الأرضية والتنبؤ بها.

واستُعمل في قياس شدة الجاذبية الأرضية التي تُؤثر على زمن الذبذبة، وفي إثبات حركة دوران الأرض، ومن أهم استعمالاته في العصر الحديث، في اكتشاف الاهتزازات الناجمة عن المحركات الدوارة، كما في الطائرات السريعة والمركبات الفضائية ومعالجتها لتحقيق توازن المحرك.

علم الجبر

اخترعه محمد بن موسى الخوارزمي المتوفى سنة ١٨٤٦م، وفي أوروبا يسمى هذا العلم (اللوجاريتم **Logaritmi**) وهي كلمة مشتقة من اسم (الخوارزمي) مؤلف هذا العلم.

اتسعت الخلافة الإسلامية في مشارق الأرض ومغاربها، وزادت حاجة المسلمين إلى علم جديد من علوم الحساب يُساعدهم في الأمور الآتية :

أولاً : مُعاملات البيع والشراء : مع الدول المجاورة والشعوب المختلفة، بما في ذلك اختلاف العملات والموازين ونظام العقود

ثانياً : مُعاملات المساحة : ابتداءً من حساب مُحيط في الكرة الأرضية وقطرها وخطوط الطول والعرض في البلدان، إلى مساحات البلدان والمدن والمسافات بينها، ثُم مساحات الشوارع والأنهار، إلى مساحات الضياع والبيوت.

ثالثاً : الوصايا والمواريث : وتقسيم التركات المُعقدة.

رابعاً : الحساب العلمي : مثل الحسابات الفلكية التي تصل أرقامها إلى الملايين، وحساب المعمار، إلى غير ذلك مما تحتاجه دولة ناهضة تسابق الزمن بل تسبق كل علوم عصرها في نهضتها ولا تسعفها علوم الحساب العادية والموروثة عن السابقين.

من هنا فقد أُمر عالم الرياضيات المشهور في بغداد الخوارزمي أن يتفرغ لعلم جديد أو وسيلة جديدة لحل المُعادلات الصعبة التي تُواجه المشتغلين بالحساب، وقد ألف الخوارزمي في ذلك كتابه (الجبر والمقابلة).

ويشرح الخوارزمي الهدف من هذا العلم الجليل فيقول عنه :

ـ لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم ووصاياهم وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجارتهم وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين وكرى الأنهار والهندسة وغير ذلك من وجوهه وفنونه.

ومن بعد الخوارزمي جاء علماء آخرون من أنحاء العالم الإسلامي فأسهموا في تطوير هذا العلم الذي وضع الخوارزمي أساسه، ومن هؤلاء: التبريزي والبتاني وابن يونس المصري وابن الهيثم وعمر الخيام، وغيرهم كثيرون حيث وصلوا بهذا العلم إلى قمة الكمال، وعندما جمعت أوروبا ما كتبه المسلمون في هذا الميدان كان لهذا العلم فضل عظيم في نهضتها الحديثة في كُل مجالات الحياة، ابتداءً من صناعة السيارات، والطائرات والقاطرات، إلى إقامة الجسور الضخمة وناطحات السحاب، إلى صناعة صواريخ الفضاء والهبوط على سطح القمر.

ويكفي لكي نتصور كيف كان حال الدُنيا لو لم يُخترع علم الجبر أن ننظر إلى هذه الرسمة الرمزية التي نشرتها هيئة اليونسكو في كتاب تاريخ الإنسانية وهي تبين مرحلة في أوروبا في العصور الوسطى بين مدرسة الخوارزمي في الحساب وبين المدرسة الإغريقية القديمة، فعلى اليمين رجل أمامه لوح مُكون من عدد من الكرات على السلك لمعرفة الحساب، وعلى اليسار رجل يحسب بطريقة اللوغاريتم وعلم الجبر، فانظر الفارق بين الحضارتين والعلمين!

ويذكر الدوميلي **Al - domieli** في كتابه "العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي" أن فضل الخوارزمي لم يُؤد فقط إلى وضع لفظ الجبر وإعطائه مدلوله الحالي، بل إنه افتتح عصراً جديداً في الرياضيات، حتى وإن أمكن أن نجد رواداً سابقين عليه في ذلك النوع من الحساب".

عُلماء المسلمين اكتشفوا قوانين الحركة قبل نيوتن وجاليليو

علم الحركة يقوم على ثلاثة قوانين رئيسية تنسب حاليًا إلى إسحق نيوتن المتوفى سنة ١٧٢٧م عندما نشرها في كتابه الشهير (الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية).

كانت هذه هي الحقيقة المعروفة في العالم كله وفي جميع المراجع العلمية حتى مطلع القرن

العشرين، إلى أن تصدى للبحث جماعة من علماء الطبيعة المعاصرين، وفي مقدمتهم الدكتور(١) مصطفى نظيف أستاذ الفيزياء، والدكتور جلال شوقي أستاذ الهندسة الميكانيكية، والدكتور على عبد الله الدفاع أستاذ الرياضيات. فتوفروا على دراسة ما جاء في المخطوطات الإسلامية في هذا المجال. فاكتشفوا أن الفضل الحقيقي في هذه القوانين يرجع إلى علماء المسلمين، بحيث اعتبروا أن فضل نيوتن في هذه القوانين هو تجميع المعلومات القديمة وصياغتها وتحديده لها في قالب الرياضيات، وهذا سرد مبسط لكل واحد من هذه القوانين وما كتبه علماء المسلمين في المخطوطات العربية قبل نيوتن بسبعة قرون.

القانون الأول للحركة

وينص على أن الجسم يبقى في حالة سكون أو في حالة حركة منتظمة في خط مستقيم ما لم تجبره قوى خارجية على تغيير هذه الحالة، جاء هذا المعنى في أقوال إخوان الصفا وابن سينا وفخر الدين الرازي ونصير الدين الطوسي، ففي الرسالة الرابعة والعشرين (٨) يقول إخوان الصفا، "الأجسام الكليات كل واحد له موضع مخصوص ويكون واقفاً فيها لا يخرج إلا بقسر قاسر"، ويقول ابن سينا المتوفى سنة ١٠٣٧م في كتابه الإشارات والتنبيهات:

"إنك لتعلم أن الجسم إذا خلي وطباعه ولم يعرض له من الخارج تأثير غريب، لم يكن له بد من موضع معين وشكل معين، فإن من طباعه مبدأ استيجاب ذلك ".

ثم يقول ابن سينا: "إذا كان شيء ما يحرك جسمًا ولا ممانعة في ذلك الجسم، كان قبوله الأكبر للتحريك مثل قبوله الأصغر، ولا يكون أحدهما أعصى والآخر أطوع حيث لا معاوقة أصلاً".

ثم يأتي بعد ابن سينا علماء مسلمون على مر العصور يشرحون قانونه ويجرون عليه التجارب العملية، وفي ذلك يقول فخر الدين الرازي المتوفى سنة ١٢٠٩م في شرحه "إنكم تقولون: طبيعة كل عنصر تقتضي الحركة بشرط الخروج عن الحيز الطبيعي والسكون بشرط الحصول على الحيز الطبيعي ".

ويقول أيضاً في كتابه "المباحث الشرقية في علم الإلهيات والطبيعيات": وقد بينّا أن تجدد مراتب السرعة والبطء بحسب تجدد مراتب المعوقات الخارجية والداخلية.

كل هذه إشارات واضحة إلي خاصية مدافعة الجسم عن استمراره في البقاء على حاله من السكون أو الحركة، وهذا يؤكد أن ابن سينا أول من اكتشف هذا القانون قبل جاليلو ونيوتن بعدة قرون.

القانون الثاني للحركة

ويتعلق بدراسة الأجسام المتحركة، وهو ينص على أن تسارع جسم ما أثناء حركته، يتناسب مع القوة التي تؤثر عليه، وفي تطبيق هذا القانون على تساقط الأجسام تحت تأثير جاذبية الأرض تكون النتيجة أنه إذا سقط جسمان من نفس الارتفاع فإنهما يصلان إلى سطح الأرض في نفس اللحظة بصرف النظر عن وزنهما، ولو كان أحدهما كتلة حديد والآخر ريشة، ولكن الذي يحدث من اختلاف السرعة مردّه إلى اختلاف مقاومة الهواء لهما، في حين أن قوة تسارعهما واحدة.

وقد تصدى لهذه القضية العديد من علماء الميكانيكا والطبيعيات المسلمين، فيقول الإمام فخر الدين الرازي في كتابه "المباحث المشرقية"[١١]:

"فإنَّ الجسمين لو اختلفا في قبول الحركة لم يكن ذلك الاختلاف بسبب المتحرك، بل بسبب اختلاف حال القوة المحركة، فإن القوة في الجسم الأكبر، أكثر مما في الأصغر الذي هو جزؤه؛ لأن ما في الأصغر فهو موجود في الأكبر مع زيادة"، ثم يفسر اختلاف مقاومة الوسط الخارجي كالهواء للأجسام الساقطة فيقول: "وأما القوة القسرية فإنها يختلف تحريكها للجسم العظيم والصغير لا لاختلاف المحرك بل لاختلاف حال المتحرك، فإن المعاوق في الكبير أكثر منه في الصغير، وهكذا نجد أن المسلمين قد اقتربوا – إلى حد بعيد جدًّا – من معرفة القانون الثاني للحركة.

القانون الثالث للحركة

وينص على أن لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه، هذا المعنى بنصه في كتاب (المعبر في الحكمة) [١٢] لأبي البركات هبة الله البغدادي المتوفى سنة ١١٦٥م إذ يقول "إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر. وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه تكون قد خلت من قوة جذب الآخر، بل تلك القوة موجودة مقهورة، ولولاها لما احتاج الآخر إلى كل ذلك الجذب "، ويقول الإمام فخر الدين الرازي في كتابه " المباحث المشرقية" [١٣]: " الحلقة التي يجذبها جاذبان متساويان حتى وقفت في الوسط لا شك أن كل واحد منهما فعل فيها فعلاً معوقاً بفعل الآخر" .

وبهذا نستطيع أن نقول إن المسلمين قد توصلوا إلى أصول القانونين الأول والثالث للحركة واقتربوا كثيراً من القانون الثاني. وجدير بنا أن ننسب القانون الأول لابن سينا والثالث للبغدادي لا لنيوتن.

أهمية هذه القوانين وفضلها على الحضارة المعاصرة:

هـذه القـوانين الـثلاثة للاستقرار والحركة ورد الفعـل هي القوانين الأساسية التي ترتكز علـيها كـل علـوم الآلات المتحـركة، ابـتداء مـن السيارة والقطار والطائرة إلى صواريخ الفضاء والعابـرة للقـارات، وهـي نفـسها الـتي هبط بها الإنسان على سطح القمر، وسيرته في الفضاء الخارجـي، وهـي أيضاً أساس جميع العلوم الفيزيائية التي تقوم على الحركة، فالكهرباء هي حركة الالكترونـات. والبـصريات هـي حـركة الـضوء، والـصوت هـو حركة الموجات الضوئية... إلخ. وجديـر بـنا أن نفخر بفضل علمائنا الأولين كلما ذكر اسم نيوتن الذي وضعه بعض المؤرخين في صف الأنبياء بسبب نسبة هذه القوانين إليه.

كـان هذا اثني عشر اكتشافاً إسلامياً، لكلٍ منها دور بارز في تطور العلوم وفي مسيرة الحضارة الإنـسانية، ولـيس معنـى ذلـك أن هذا هو كُل ما قدمته تلك الحضارة من إنجازات ولكنها على سـبيل المـثال لا الحـصر، وقد أردت بها أن تكون أمثلة حية وملموسة على إنجازات المسلمين في عـصر نهـضتهم، نـردّ بهـا على فريق المستشرقين المغرضين الذين دأبوا دون ملل ولا كلل على تـرديد أن فـضل الحـضارة العربية هو في نقل العلوم الإغريقية وحفظها إلى أن جاء الأوروبيون أصحاب هذا التراث العلمي لكي يتسلموه منهم.

والواقـع أن هـناك الكـثير مـن إنجـازات الحضارة الإسلامية، الذي مازال خافياً علينا، والذي نُهـب مـنا ونَـسبه غيرنـا إلى نفسه ونحن غافلون، فهناك في مكتبات أوروبا عشرات الألوف من المخطـوطات العلمية العربية، الموجودة في الأقبية المظلمة والدهاليز السرية، ومعظمها من النادر الـثمين الذي لا يوجد منه غير نسخة واحدة في أوروبا لا مثيل لها في العالم العربي، كما أن هناك أضعاف هـذا العدد من المخطوطات في العالم العربي نفسه، وكلها مما لم يتفرغ له أحد لتحقيقه والكشف على ما يحتويه من كنوز المعرفة.

والملاحـظ هـنا أن كـل واحـد مـن هـذه الاكتشافات قد تعرض لادعاءات كثيرة من شعوب مختلفة ومن علماء في شتى أنحاء الأرض، وتتراوح هذه الادعاءات بين السرقة العلمية الواضحة، وبـين الاقتـباس والتطويـر. أما أمثلة السرقة فهو ما فعله سرفيتوس في نقله الدورة الدموية عن ابـن النفـيس، وقـد اتفقت الهيئات العلمية التي تناولت هذا الموضوع بالبحث والدراسة على أن الـنقل قـد تم بالمعنـى واللفظ، ونفس الشيء فعله قسطنطين الإفريقي عندما ترجم مجموعة من كتب المسلمين.

ومـن أمثلة الاقتباس والتطوير ما فعله جاليليو في اختراع البندول ونيوتن في قوانين الحركة، حيث وضعوا لها المعادلات الرياضية التي نعرفها اليوم ولكنهم لم يذكروا فضل من سبقوهم من المسلمين في هذا الميدان.

وهناك ثلاثة من هذه الاكتشافات كثر حولها الجدل، قيل إن العرب نقلوها عن الصينيين، وهي: البارود والبوصلة والورق، وقد ناقشنا هذا الادعاء بوضوح، واستشهدنا برأي العلماء المختصين في تاريخ الصين العلمي، وبينّا في هذا الميدان ما لنا وما علينا، بأمانة العلم، فإذا كان علماء الغرب قد أنكروا على غيرهم حقه وحاولوا سلبه منه، فلا يعني ذلك أن نفعل مثلهم فننكر فضل من سبقونا، فالحضارة الإنسانية كلها متصلة ببعضها، وجميع الحضارات تنقل عن بعضها أفكاراً ثم تطورها وتقدمها لصالح الإنسانية كلها، وهذه سنة الحياة التي لولاها لكان على كل حضارة أن تبدأ من الصفر، وتظل الإنسانية دائرة في حلقة مفرغة، ولا تحرز تقدماً جيلاً بعد جيل.

ولكن المهم في هذا الميدان.. ميدان التسابق الحضاري، هو أن لا تطغى روح الأنانية، وأن تعترف كل حضارة بغيرها وتقر بمنجزاته. وللحقيقة والتاريخ: فلم نسمع أن عالماً واحداً من علماء المسلمين حاول أن ينسب لنفسه أي اكتشاف علمي ليس له، أو كتاباً لم يؤلفه وقد كان ذلك سهلاً وميسوراً؛ لأن كتب الإغريق كانت قد نسيت واندثرت، وكان بعضها يستخرج من مقابر أصحابها، وفي مثل هذه الأحوال ما أسهل الادعاء، ولكنك تجد دائماً في المراجع العربية ذكر لكل صاحب فضل وعلم في هذا الميدان مع الكثير من التقدير والاحترام، فإذا كان رأيه خطأ يناقشونه بشجاعة ولكن دون إفحاش ولا إساءة. فكان الرازي وابن سينا وابن النفيس والزهراوي وغيرهم يقولون "قال الفاضل جالينوس"، "وقال الفاضل أبوقراط"، فإذا وجدوا خطأ قالوا (وهذا الرأي عندنا خطأ وصحته كذا). قارن هذا بما فعله رجال أمثال بارسيليسو في أوروبا في القرن السادس عشر عندما قام بإحراق كتب ابن سينا والرازي في الساحة العامة في إحدى مدن أوروبا لكي يقول إن عهدهم قد انتهى ونفوذهم على العلم يجب أن يتوقف.

وفي ختام هذا الباب لنا هنا ملاحظة أخيرة. فبعض هذه الإنجازات التي سردتها مازالت بحاجة إلى المزيد من الأدلة والبراهين من خلال مطالعة واسعة ومسح شامل للمخطوطات الإسلامية، وهذا عمل لا يستطيع فرد واحد أن يقوم به، وحسبي أنني فتحت الأبواب لمن يأتي بعدي ولكل من يهمه رد الاعتبار إلى حضارتنا الإسلامية لإبراز الحقيقة من ثنايا كتب التراث.. ولكنني أحذر القارئ والباحث من الاعتماد على المصادر الأجنبية وحدها في هذا الميدان بالذات حتى لو كانت موسوعات علمية منصفة؛ فقد اعتادت هذه الموسوعات أن تنقل عن بعضها، وبعض الحقائق الخطيرة الخاطئة يظل ينقل من كتاب إلى آخر، بل من جيل إلى جيل، إلى أن يظهر من يتصدى له ويبين خطأه كما فعل الدكتور التطاوي في الدورة الدموية.

ومن أكبر الصعوبات التي ستصادف الباحث في هذا الميدان، أن معظم المخطوطات العلمية العربية القيمة موجودة الآن في متاحف الغرب ومكتباتهم، وأنه لا يوجد لها مثيل في العالم

العربي والإسلامي، والقليل الذي نعرفه عنها هو ما يسمحون بنشره أو يذكرونه في كتبهم.. وهذا أيضاً يؤيد ما ذهبنا إليه في الباب الأول من هذا الكتاب من وجوب العمل على كافة المستويات ابتداء من المستوى السياسي عن طريق رؤساء الدول، إلى مستوى الحكومات والكليات والمعاهد العلمية، إلى مستوى الأفراد من العلماء لاستعادة كتب التراث الإسلامي الموجودة في الغرب، أو على الأقل نقلها وتصويرها.

قياس الوزن النوعي

هو نسبة كتلة الجسم بالمقارنة بحجمه، ويُعبر عنها عادة بالوزن النوعي، وهو أيضاً نسبة كثافة الجسم بالمقارنة بكثافة الماء حيث تُؤخذ كثافة الماء على أنها وحدة واحدة.

وفي النظام المتري يزن السنتيمتر المكعب من المياه عند درجة حرارة مقدارها أربع درجات جراماً واحداً، كما يُمكن تحديد الوزن النوعي بعدة طُرق، حيث يُمكن وزن الأجسام الصلبة ذات الوزن النوعي العالي في الهواء على حدة ثُم بعد ذلك توزن في الماء، ثم يتم الحصول على الوزن النوعي بقسمة الوزن في الهواء على الفارق في الوزن عند غمس الجسم في الماء.

ولقد توصل العُلماء المُسلمون في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي إلى طُرق مُتقدمة جداً لقياس الوزن النوعي للمعدن مُقارنة بالطرق المُستخدمة حديثاً، كما جاءت نتائجهم في غاية الدقة إذا قورنت بالأوزان المُتعارف عليها الآن، وقد كانت تجاربهم التي أجروها مثاراً للإعجاب حتى اليوم.

فلقد أجرى البيروني اختبار الوزن النوعي للتفريق بين معادن اللازورد، والياقوت، والزمرد، والعقيق، والبلور، واللؤلؤ، وتوصل إلى فروق لا تتجاوز أجزاء قليلة من المائة بينها وبين القياسات الحديثة، ولقد ذكر فروقاً بين الذهب والفضة فقال :

ـ ومتى وازى الذهب غيره في الوزن لم يساوه في الحجم، ونسبة حجم الحديد إلى حجم الذهب المتساويين في الوزن نسبة مائة وواحد وخمسين إلى ثلاثة وستين، ويُقنعك فيه أن كفتي ميزانك إذا وسعتا شيئاً واحداً كانتا متساويتين في الوزن مضروبتين في جنس واحد، ثُم وازنت فيهما ذهباً مع غيره حتى توازنا ثُم أدليتهما معاً في الماء، وشلتهما من الغوص في الماء، فإن كفة الذهب ترجح لأن ما دخلها من الماء أكثر مما دخل الكفة الأخرى لصغر حجم الذهب وكبر حجم غيره ... والمُكعب الذي ضلعه ذراع إذا كان من الماء اتزن مع ما هو جزء من تسعة عشر إذا كان ذهباً.

الفلز	قيم البيروني منسوبة إلى الماء على أساس الوزن النوعي للماء = ١	القيم الصحيحة منسوبة إلى الماء باستخدام الأجهزة الحديثة
الذهب	١٩	١٩,٢٥٨-١٩,٣
الزئبق	١٣,٤٩	١٣,٥٥٧
الرصاص	١١,٤٣٧	١١,٣٨٩-١١,٤٤٥
الفضة	١٠,٣٧٧	١٠,٤٧٤-١٠,٤٢٨
الصفر	٨,٨٥٩	٨,٧٢٦-٨,٦٦٧
النحاس الأحمر	٨,٦٧٦	٨,٧٢٦-٨,٦٦٧
الحديد	٧,٩٢	٧,٧٩-٧,٦
القصدير	٧,١٥	٧,٢٩١

ولقد وجد البيروني أن الوزن النوعي للماء البارد يقل عنه للماء الساخن، ولقد استخدم في ذلك جهازاً وضعه من ابتكاره، وهو أقدم جهاز مقياس لتعيين الوزن النوعي للمواد.

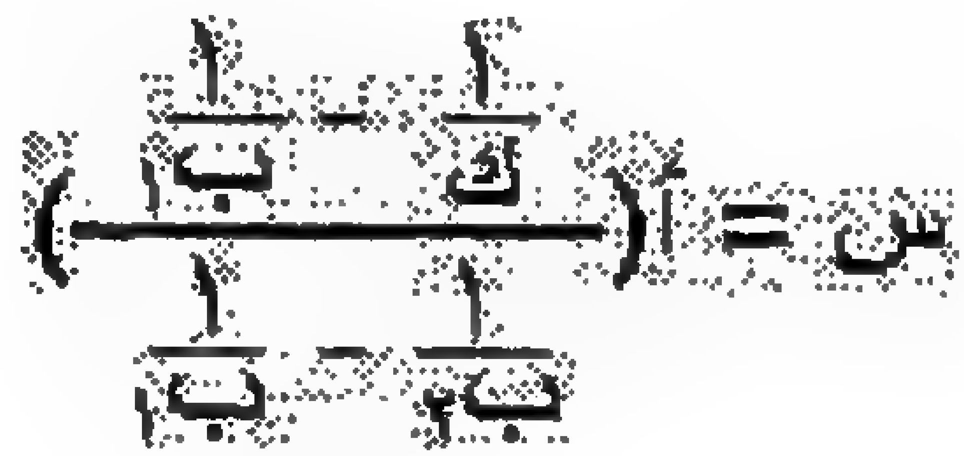
والجهاز المُستعمل مخروطي الشكل ذي مصب بالقرب من فوهته بحيث يتجه هذا المصب إلى أسفل.

وكان البيروني يزن المعدن أو الفلز المطلوب قياس وزنه قياساً دقيقاً في الهواء، ثُم يُدخله في جهازه المخروطي المملوء بالماء إلى فوهته، فتحل المادة مكان الماء المُزاح الذي يفيض من فتحة المصب، وعندئذ يقوم البيروني بوزن الماء المُزاح، ويُعين الوزن النوعي للمادة بحساب النسبة بين وزن المادة في الهواء ووزن الماء المُزاح. ولقد كانت نتائج القياس كما ورد في كتابه الجماهر لفلزات كُلٍ من الذهب والزئبق والرصاص والفضة والصفر والنحاس الأحمر وتوتياء النحاس والحديد والقصدير، مُقارنة بالقيم المقيسة بالأجهزة الحديثة كما بالجدول التالي :

كما كانت نتائج قياس الوزن النوعي لبعض الجواهر الكريمة مثل الياقوت الأحمر والزُمرد واللازورد واللؤلؤ والمُرجان والزجاج والكوارتز مُقارنة بالقيم المقيسة بالأجهزة الحديثة كما يلي :-

المعدن	قيم البيروني منسوبة إلى الماء على أساس الوزن النوعي للماء = ١	القيم الصحيحة منسوبة إلى الماء باستخدام الأجهزة الحديثة
الياقوت	٤,٠١	٣,٩٩-٤,٤
الأحمر	٢,٨٦	٢,٦٧٨-٢,٧٧٥
الزمرد	٢,٨	حوالي ٣
الزبرجد	٢,٧	٢,٦٥-٢,٦٨٤
لازورد	٢,٦٧	٢,٥-٢,٧
اللؤلؤ	٢,٦٦	٢,٦
المرجان أو العقيق	٢,٥٨	٢,٥٨

وفي القرن السادس الهجري/الثاني عشر الميلادي استخدم الخازن نفس الجهاز الذي استعمله البيروني لتعيين الوزن النوعي لبعض المواد الصلبة والسائلة، وتوصل به إلى درجة عالية من الدقة، كما ابتكر الخازن مُعادلة تُحدد الوزن المُطلق والوزن النوعي لجسم مُركب من مادتين بسيطتين، وهي:



حيث (أ) الوزن المُطلق للجسم المُركب، و(ك) الوزن النوعي للجسم المركب، و(ب١) كثافة المادة الأولى، و(ب٢) كثافة المادة الثانية، وقد أشار الخازن إلى أن للهواء وزناً وقوة رافعة كالسوائل، وأن وزن الجسم المغمور في الهواء ينقص عن وزنه الحقيقي، وأن مقدار ما ينقصه من الوزن يتوقف على كثافة الهواء، وبين أن قاعدة أرشميدس لا تسري على السوائل فقط بل تسري على الغازات أيضاً.

وقد أودع الخازن نتائجه هذه في كتابه ميزان الحكمة، وهي النتائج التي نُسبت فيما بعد إلى العالم الإيطالي تورشيلي، كما مهدت هذه الأبحاث أيضاً إلى اختراع البارومتر كمقياس لثقل السائل النوعي.

✿✿✿

الباب الثالث

الطب الإسلامي

الطب هو المحصلة النهائية للجهود الإنسانية المتصلة منذ العصور القديمة لتفسير الظواهر المختلفة كما يبدو عند الملاحظة، مثله في ذلك كمثل بقية فروع العلم الأخرى. ثم تصنف هذه الظواهر من خلال نظريات يتم توضيحها عند التوصل إليها والإعلان عنها، وتؤدى التجارب التي تجرى للتحقق من صدق هذه النظريات إلى عدد من القوانين العلمية، يستهدف تطبيقهما العام دفع المعرفة الإنسانية بضع خطوات على طريق التقدم لصالح البشرية جمعاء، وتظل هذه القوانين صامدة إلى أن تستبدل بأفضل منها عند اكتشاف دلائل أكثر دقة وأقرب إلى التصديق. ولهذا لم يكن العلم في يوم من الأيام حكرًا على أي دولة أو قارة أو أمة أو سلالة. إن شأن العلماء دائما وفي كل زمان أن لا يتوقفوا عند حد استيعاب ما يسهم به السابقون منهم، بل يضيفون إليه من تجاربهم وآرائهم ونظراتهم الجديدة للأمور القديمة.

وعظمة ما يسهم به العلماء في فترة معينة من فترات التاريخ إنما يقاس بما وصلت إليه المعرفة في تلك الفترة بالذات؛ حتى نعرف إلى أي قمم جديدة حملت هذا العقول الفذة شعلة العلم والمعرفة في مجال من المجالات.

قصة لها دلالتها:

استدعى الخليفة في بغداد شيخ الأطباء أبا بكر الرازي وطلب منه أن يعد تصميماً لمُستشفى كبير في ضواحي بغداد، ويكون أكبر وأحدث ما أنشئ في زمانه، فاشترى الرازي فخذة لحم كبيرة وقطعها إلى قطع صغيرة، ووضعها في أماكن مُختلفة من ضواحي بغداد، وأخذ كُل يوم يمر على اللحم ليرى تأثير الجو والزمن عليها، فالقطعة التي تلفت بسرعة اعتبر أن الهواء في هذه المنطقة فاسداً ولا يصلح لإقامة المُستشفى، أما القطعة التي ظلت صالحة فقد اعتبر الهواء في هذه المنطقة صحيًا أكثر من غيره، وبهذه الفكرة الذكية وضع الرازي أول قاعدة لاختبار البيئة الصالحة للاستشفاء والعلاج.

قصة أخرى:

بينما كان طبيب القلب ومُكتشف الدورة الدموية ابن النفيس مُسترخياً في الحمام يستمتع ببخار الماء الحار، والمُختص يُدلك عضلات جسمه في رفق، إذ مد يده يتحسس نبضه، وكان قد

قاسه قبل دخول الحمام فلاحظ أن النبض في هذا الجو الحالم المُريح للأعصاب تقل سرعته عن الجو المتوتر المليء بالانفعال، وتواردت الأفكار على خاطره بسرعة البرق، فقد كان عالماً حاضر الذاكرة، ويؤلف كُتبه كُلها من البديهة دون أن يحتاج إلى المراجع بجانبه، وفي الحال انطلق ابن النفيس من مكانه وهو شبه عريان، ودخل إلى قاعة الحمام، وأمر بدواة وأقلام وورق، وأخذ يكتب ويكتب الساعات الطوال، وكأنه السيل إذا انحدر، وكان كُلما كَلَّ القلم وحفي رمى به وتناول غيره لئلا يقطع أفكاره، وأخيراً انتهى من تأليف بحثه الهام "رسالة في النبض "، وعند ذلك عاد إلى الحمام وأكمل اغتساله.

فهذه القصص – مع ما فيها من طرافة علمية – تُبين لنا مدى ما وصل إليه عُلماء المُسلمين من تمكن في العلم، ومن قوة الملاحظة، ومن اعتماد على التجربة والمُشاهدة في كتاباتهم العلمية.

كان للطب في المُجتمع الإسلامي مكانة عالية ومرموقة، فلقد أصبح الطبيب أقرب الناس إلى الخليفة والحاكم، بل من الأطباء من أصبحوا الوزراء الموثوق بهم والعُلماء الذين يُقدمون على سائر رجال الدولة، ثم ظهر جيل العمالقة من أطباء المُسلمين، وأولهم الرازي شيخ الأطباء المُسلمين، وبعد قرن واحد ظهر ابن سينا أمير الأطباء وقد ألف كُلٌّ منهم موسوعة خاصة به في الطب بيّن فيها أخطاء السابقين من إغريق وهنود وغيرهم، وأصلحوا الكثير من المفاهيم الطبية ووضعوا قواعد جديدة مبنية على أسس علمية في فحص المرضى وعلاجهم، وبفضل هذين العالمين العظيمين تقدمت مهنة الطب بسرعة، وظهرت أجيال أخرى من عباقرة الطب الإسلامي الذين أرسوا قواعد هذه المهنة وابتكروا وطوروا الكثير من الأجهزة العلمية، واكتشفوا الكثير من الأمراض الجديدة، ومن الأدوية والأعشاب ووسائل العلاج، ومن هؤلاء الأطباء العمالقة: ابن النفيس، والزهراوي، وابن الهيثم، وابن البيطار .. وغيرهم كثيرون ممن يعتبر الواحد منهم أستاذاً لأجيال من العُلماء، وهذه لمحة سريعة عن إنجازات بعض منهم وفضله في تطور مهنة الطب.

أولاً : أبو بكر محمد بن زكريا الرازي ٨٥٠ ـ ٩٣٢م (شيخ الأطباء):

ألف أول موسوعة طبية لجميع فروع الطب وهي (الحاوي)، وأشار فيها إلى أخطاء جالينوس وغيره من أساطين الطب الإغريقي، كما قام بما يلي :

١ ـ اكتشف مرض الحساسية وسماه المرض الذي يُصيب الناس بالزكام مع موسم الربيع وتفتح الورود.

٢ ـ اكتشف الحصبة وميّز بينها وبين الجُدري.

٣ ـ اكتشف اليرقان الناجم عن تكسر الدم وميّز بينه وبين التهاب الكبد المُعدي.

٤ ـ أول من عالج المرضى بالموسيقى في المُستشفيات.

٥ ـ أول من استعمل الفتيلة في الجرح.

٦ ـ استعمل خبرته كعالم كيميائي في إدخال بعض المُركبات الكيميائية لأول مرة في العلاج ومن ذلك أملاح الزئبق والرصاص والنحاس بعد أن جربها على القرود، وهو أول من أدخل الرصاص الأبيض في المراهم، واستعمل الزئبق كمُسهل، ويعتبره (سارتون) مُبتكر علم الكيمياء الطبية.

٧ ـ أول من استعمل خيوطاً من مصارين الحيوانات في الجراحة، وقد استعمل في ذلك (أوتار القيثارة) الجيتار.

ثانياً : ابن سينا ٩٨٠ ـ ١٠٣٧م (الشيخ الرئيس):

ولقد قام بما يلي :

١ ـ ألف أعظم موسوعة في الطب وسماها (القانون) وتتألف من مليون كلمة، وظلت تُدرس في جامعات أوربا والعالم العربي حتى نهاية القرن ١٧م.

٢ ـ ابتكر أول مُخدر قبل الجراحة وسماه المُرقد.

٣ ـ اخترع الحقنة لإعطاء الأدوية تحت الجلد وسماها (الزراقة).

٤ ـ ابتكر أول جراحة للأعصاب المقطوعة.

٥ ـ اكتشف مرض شلل الوجه، وميز بينه وبين الشلل من الدماغ.

٦ ـ اكتشف الدودة المُستديرة (الإنكلستوما) قبل دوبيني الإيطالي الذي توفي سنة ١٨٣٨م (أي بفارق حوالي ثمانية قرون).

ثالثاً : ابن النفيس مُكتشف الدورة الدموية :

ولد في دمشق سنة ١٢١٠م، وتُوفي في القاهرة سنة ١٢٨٨م، وكان يدرس طب العيون في كُلية الطب التابعة لجامعة الأزهر، وألف كتاب (شرح تشريح القانون).

رابعاً : ابن الهيثم :

ولد في البصرة سنة ٩٦٥م، ومُكتشف نظرية الإبصار، حيث أثبت أن العين ترى الشيء بعد أن يسقط عليه شعاع من الضوء فتظهر له في قاع العين صورة مصغرة معكوسة، وكان اعتقاد

الإغريق أن العين تُصدر شُعاعاً لترى به الأشياء، كما اخترع واكتشف ما يلي :

١ ـ اكتشف مسار الضوء في العين ووظيفة القرنية والعدسة والبؤبؤ والشبكية.

٢ ـ اخترع أول كاميرا في التاريخ وسماها الخزانة المُظلمة ذات الثُقب.

٣ ـ أول من اخترع النظّارة للقراءة.

خامساً : شيخ الجراحين أبو القاسم الزهراوي :

ولد عام ١٠١٣م في الأندلس، وقام بما يلي :

١ ـ ألف أول موسوعة في الجراحة، والطب، وسماها (التصريف) وتتكون من ثلاثين جُزءاً.

٢ ـ أول من ابتدع جراحة الأوعية الدموية مثل خياطة الشرايين في حالة قطعها أو ربطها في حالة النزيف.

٣ ـ كما ابتدع عملية قطع الشريان الذي في الأصداغ لمداوة الصداع المُتكرر.

٤ ـ أدخل استعمال الحرير في خياطة الجروح، وأسلاك الذهب في تقويم الأسنان، والخيطان المأخوذة من أمعاء القطط في خياطة المصارين، وهو أول من ابتكر الخياطة التجميلية.

٥ ـ ابتكر الكثير من الآلات الجراحية التي لم تكن معروفة من قبل، ورسم صورها وأحجامها والمادة التي تُصنع منها، ومن ذلك أنواع الصنانير لقطع اللوز، والأورام، وأنواع المكاوي للكي، والكلاليب لخلع الأسنان.

٦ ـ ابتكر العديد من العمليات الجراحية الرائدة مثل: حصوة المثانة، واستئصال اللوزتين، وتقويم الأسنان، وشق الحنجرة للتنفيس، وهو أول من ابتكر طريقة الولادة بالحوض في حالة ما إذا كان وضع الجنين غير طبيعي.

٧ ـ طور علم الكي الذي اختص به العرب مُنذ الجاهلية، ووضع له قواعد علمية، وحدد الأمراض التي نجح فيها، كما ابتكر له علة مكاوٍ من معادن مُختلفة.

وإذا كُنا قد ذكرنا أسماء وإنجازات هؤلاء الأطباء الخمسة من عمالقة الطب فإنَّما ذلك على سبيل المثال لا الحصر، فهُناك عشرات الأطباء غيرهم ممن كانت لهم اكتشافات طبية كان لها تأثير في مسيرة الطب وتقدمه.

المستشفيات الإسلامية

البيمارستان كلمة فارسية أطلقها المسلمون أولاً على مستشفياتهم ومعنى الكلمة (مكان تجمّع المرضى)، ثُم تغير الهدف وسموها المُستشفيات (أي مكان طلب الشفاء)، وكانت المُستشفيات الأولى في أوربا عبارة عن غُرف تُلحق بالأديرة والكنائس لإيواء العجزة، والمرضى فلم تكن للتطبب بقدر ما كانت للإحسان، ومن هُنا جاء الاسم الغربي HOSPITAL أي الضيافة والإحسان.

وأول مُستشفى بالمعنى الحقيقي في أوربا بُني في أوائل القرن الثاني عشر للميلاد في انجلترا، وقد نُقلت الفكرة عن العرب أثناء الحروب الصليبية، وأول المُستشفيات في الإسلام بناه الوليد بن عبد الملك سنة ٧٠٦ م (٨٨ هـ) في دمشق، وجعل فيه الأطباء، ثُم أمر بحبس المجذومين كيلا يختلطوا بالناس، ثُم كثرت المُستشفيات في أنحاء العالم الإسلامي فلم يأت مُنتصف القرن العاشر الميلادي حتى كانت هُناك في قُرطبة وحدها خمسون مُستشفى، وأكثر من ذلك في كُل عاصمة إسلامية في دمشق وبغداد والقاهرة والقيروان، هذا عدا البيمارستانات المُتنقلة، وبيمارستانات الميدان لجرحى الحرب.

والمُسلمون هُم أول من أنشأوا المُستشفيات التخصصية في التاريخ، فكان المُستشفى يشتمل على أقسام الحُميات وفيها يُبرد الجو، وتُلطف الحرارة بنوافير المياه، أو بالملاقف الهوائية، وكانت هُناك أقسام للجراحة يُشترط فيها الجو الجاف ليُساعد على التئام الجروح.

والمُسلمون هُم أول من ابتدعوا ما يُسمى (طب المُسنين) وخصصوا أجنحة لكبار السن وأمراض الشيخوخة، وكان في كُل مستشفى مطبخ كبير لإطعام المرضى، فقد كان أطباء المُسلمين يعتبرون أن الغذاء المُناسب لكل مريض جُزء هام من العلاج. ولم يخل كتاب من كُتب الطب الإسلامي من باب خاص عن أنواع الأغذية إلى جانب الأدوية، فكان هُناك طعام الحمية الذي يُقدم إلى مرضى الحُميات، ثُم الطعام المُغذي الذي يُعطى لحالات الهُزال، أو فقر الدم، وهو يعتمد على اللحوم وعسل النحل، ثُم طعام النقاهة بعد خروجه من المُستشفى وهو عبارة عن جراية وأغذية مُجففة لتُعينه هو وأهله أثناء انقطاعه عن العمل، وأيضاً كان يتبع كُل مُستشفى حقل للأعشاب والنباتات الطبية التي تستورد من أنحاء مُختلفة من بلاد الخلافة الإسلامية، ويتبع هذا الحقل صيدلية لتحضير الدواء من النباتات يُشرف عليها صيدلي يُسمى العشاب، كما يشمل المُستشفى المركزي قاعة كبيرة للمُحاضرات والدروس وامتحان الأطباء الجُدد، وبه أيضاً مكتبة طبية ضخمة تحتوي على المخطوطات الطبية الرئيسية مثل كتاب الحاوي للرازي، وكتاب القانون لابن سينا، وكتاب التصريف في الجراحة، وتذكرة الكحالين في العيون، وكُتب الدواء والغذاء في الصيدلة، ويقول ابن أبي أصيبعة في وصفه لنظام فحص المرضى في أحد البيمارستانات وما يفعله شيخ الأطباء كُل يوم بنفسه :

ـ كـان يـدور علـى المرضـى، ويتفقد أحوالهم، وبين يديه المُشرفون والقوام لخدمة المرضى، فكان جميع ما يكتبه لكُل مريضٍ من المُداواة والتدابير لا تتأخر عنه ولا يتوانى في ذلك، وكان بعد فـراغه مـن ذلـك وطلـوعه إلى القلعـة وافـتقاده المرضـى مـن أعيان الدولة يأتي ويجلس في الأبـواب الكبيرة للبيمارستان وجميعه مفروش، ثم يأتي جماعة من الأطباء والمُشتغلين بالطب إلـيه ويقعـدون بـين يديه ثُم يجري مباحث طبية، ويُقرئ التلاميذ، ولا يزال معهم في اشتغال ومباحثه، ونظر في الكُتب مقدار ثلاث ساعات ثم يركب إلي داره.

كـان ذلك في القرن العاشر الميلادي، وهو سبق لأحدث الطُرق العلمية في أوروبا في القرن الحادي والعشرين.

كمـا ابتدع المُسلمون ما يُسمى بالفحص السريري لتشخيص المرض، ويرجع إليهم الفضل الأول في نقـل هذا النظام إلي أوروبا في الطب العصري، وقد وصف الطبيب الإسلامي علي بن رضوان رئيس الأطباء في القيروان طريقة هذا الفحص بقوله :

ـ يؤمـر المـريض بالاستلقاء على ظهره ممدود اليدين، وقد نصب رجليه وصفهما، وتُعتبر بذلك حالـة أحـشائه، ونتعرف حال مزاج قلبه بالنبض، ومزاج كبده بالبول، وحال الأخلاط، ونعتبر عقلـه بـأن يُـسأل عن أشياء، وفهمه وطاعته بأن يُؤمر بأشياء، فهذا الأسلوب العلمي الدقيق في الكـشف علـى المرضـى قـد أحـدث ثـورة في مجـال تـشخيص المرض ومعرفته قبل بداية العـلاج، وقـد نقلـه الغـرب عـن المُـسلمين بعـد سـتة قـرون كاملة، وبفضله كان الطبيب يتحـسس حـرارة المريض بظهـر الكـف، ويقيس النبض بأنامله، ويتحسس الكبد والأمعاء والكُلى ثم ينظر في قارورة البول ليعرف التشخيص المخبري، وهكذا.

والمـريض الذي يتقرر دخوله المُستشفى تؤخذ عنه ثيابه وحاجاته وتُحفظ أمانات بالمستشفى، ويُـسلم ثـوباً جديـداً، ثـم يُـسجل اسمـه لكـي تُصرف له معونة مالية ليعول أسرته أثناء وجوده بالمستـشفى، فإذا خرج من المستشفى تزداد هذه المعونة حتى لا يضطر إلى العمل في فترة النقاهة، وقد ذكر الرحالة الإسلامي ابن جُبير سنة ٥٨٠ هـ في وصفه بيمارستان دمشق قائلاً :

ـ وتـبلغ نفقـة المـريض في الـيوم الـواحد ١٥ ديناراً تشمل المعونة المالية، وجراية لإعالة أسرته، والأطـباء يمـرون كُل يوم يتفقدون المرضى ويأمرون بإعداد ما يُصلحهم من الأدوية والأغذية، والمسئولون يـسجلون وراء الطبيـب احتـياجات المـريض وجـرايته، وكـان العـلاج في جميع المُستـشفيات الإسـلامية بالمجان للغني والفقير، والرجال والنساء، ولجميع الرعية المُسلم منهم والذمـي، وكـان الخُلفـاء والـولاة يرصدون ميزانيات ضخمة للمُستشفيات إلى جانب أموال الأوقـاف الـتي يرصـدها أثـرياء المُسلمين ويوقفـونها على المُستشفيات، وقد بلغت ميزانية مُستـشفى المنـصوري وحـده ألـف ألـف ديـنار أي مليـون دينار سنويًّا، وكان أثرياء المُسلمين

يعتبرون أن خير وجه من أوجه الصدقات هو الإنفاق على المُستشفيات لرفع مستوى الخدمة فيها.

ولم يكن بناء المُستشفيات قاصراً على الحكومة أي الخُلفاء والولاة والوزراء وحدهم، بل كان الأطباء أيضاً وأثرياء المُسلمين يؤسسون المُستشفيات الخاصة والعامة والمستوصفات الثابتة والمُتنقلة، وقد أنشأ ابن النفيس شيخ الأطباء المُسلمين في مصر والشام مستشفى باسمه في القاهرة كان يُعالج المرضى فيه بالمجان، وأنفق عليه كُل ثروته وكُتبه لأنه لم يتزوج ولم يكن له ذُرية.

ومن الأشياء التي سبق بها المُسلمون عصرهم وسبقوا أوربا فيها بعدة قرون اهتمامهم بنفسية المريض وبالترفيه عنه في المُستشفى، فكان الطبيب يسأل عن ظروف المريض النفسية ومشاكله العائلية كجزء من اكتشاف المرض وعلاجه، وكانت هُناك فرق للعمل الخيري والاجتماعي من المتطوعات من النساء المُسلمات عملهن حل هذه المشاكل العائلية والأسرية والمادية التي تؤثر على نفسية المريض.

أيضاً كان المُستشفى يُنظم وسائل الترفيه عن مرضاه؛ فكان يمر عليهم كُل يوم مُقرئ يقرأ عليهم القرآن، وقصَّاص يقص عليهم قصص السيرة النبوية وفتوحات الإسلام، وفي المساء تمر عليهم الفرق الموسيقية أو عازف على آلة ليعزف ويغني لهم.

وكان المُسلمون أول من ابتدعوا العزل الصحي في تاريخ الطب وأول من أنشأوا المُستشفيات والمصحات لعزل الأمراض المُعدية لأنهم كانوا يؤمنون بوجود العدوى، وقد استوحوا ذلك من أمر الرسول ﷺ:

- لا يورد ممرض على مصح (رواه البُخاري).

ومعنى هذا الحديث أن المريض الذي يمرض بمرض مُعدي لا يجوز له أن يُخالط الأصحاء أو ينقل إليهم العدوى، فكانت هُناك مصحات لعزل مرضى الجُذام، ومُستشفيات وأجنحة من المستشفيات لعزل الحُميات الوبائية، وذلك في وقت كانت أوربا تعتقد أن الوباء شيطان يُصيب المُلحدين وعلاجه بالتعاويذ والصلاة، أو بوضع التمائم على بيوتهم مثل حدوة الحصان، أو رأس ثُعبان لتقيهم من الوباء والعدوى.

وكان لتعاليم الإسلام الفضل الأعظم في اهتمام المُسلمين بالأمراض العقلية واعتبارها مرضاً يُصيب الإنسان كغيره من الأمراض التي تحتاج إلى الرعاية والعلاج، فأقروا لها أقساماً مُتخصصة وأطباء يرعونهم، فكانوا يُعالجونهم بالأدوية المُسكنة التي اكتشفوها مثل: الأفيون، والزؤبان، والقنب العربي، وكذلك كانوا يُرجعون بعض أنواع الجنون إلى مشاكل نفسية مثل: الوهم، أو المشاكل الاجتماعية، فكان العلاج يشمل التحليل النفسي، والعلاج بالموسيقى، وكل

هـذا في وقـت كانـت أوربـا تـضع السلاسل في أيدي المجانين وأرجلهم وتحبسهم في قبو مظلم، ويأتي الكاهن كل يوم يضربهم بالسياط ليطرد عنهم الجن.

وقـد أنـشأ الخلـيفة المعتـصم أول مشرحة على شاطئ نهر دجلة، وأمر واليه أن يزودها بنوع خـاص مـن القـرود الـشبيهة في تكويـنها بجسم الإنسان وذلك ليتدرب عليها طلبة الطب، وقد وضـع الـرازي قاعـدة هامـة للتدريس تقول (يمتحن الطالب في التشريح أولاً، فإذا لم يكن له به علم فلا حاجة بك أن تمتحنه على المرضى).

ولم يكـن هـناك سن محدد للدراسة، فالرازي بدأ دراسة الطب بعد أن جاوز الثلاثين، بينما ابـن سينا بدأه في سن السابعة عشرة، ولقد جاء الإسلام بأول قانون تشريعي ينظم مهنة الطب، ويعاقب المشعوذين والدخلاء على هذه المهنة.

وفي سـنة ٨٣٣ - ٢١٨ هــ وفي عهـد الخلـيفة المأمـون صـدر أول قانون للرخص الصيدلية، وبموجبه يجري امتحان للصيدلاني ثم يعطى بموجبه مرسوم يجيز له العمل، ثم أدخلت الصيدلة في مراقبة الحسبة (والحسبة وظيفة دينية لمراقبة أصحاب الصناعات لمنع الغش).

وفي سـنة ٩٢١م/٣٦٩ هــ في عهـد الخليفة المقتدر حدث أن أخطأ أحد الأطباء فمات المريض، فأصـدر الخلـيفة أول قانـون في الـتاريخ للـرخص الطبية وبموجبه لا يجوز ممارسة الطب إلا بعد امـتحان وشـهادة، وأمر كبير الأطباء في الدولة سنان بن ثابت بامتحان الأطباء فامتحن في بغداد وحدها تسعمائة طبيب.

كمـا اهـتم المسلمون بأخلاق الطبيب وسلوكياته اهتماماً بالغاً، فعلاوة على تعاليم الإسلام الـتي تأمـر بالـرحمة والـرفق والأمانـة وغير ذلك من المبادئ العامة، اهتم المسلمون بتنظيم تلك العلاقـة الإنـسانية، فأحيوا قسم أبوقراط بعد إزالة بعض العبارات منه مثل القسم بآلهة الطب وغـير ذلك من عبارات التكفير، واعتبر هذا القسم ملزماً للرخصة الطبية. وكلف الخليفة شيخ الأطـباء الـرازي بتألـيف كتاب بعنوان (أخلاق الطبيب) ليدرس للطلبة، وقد شرح فيه العلاقة الإنـسانية بـين الأطـباء والمرضى وبينهم وبين بعضهم، وبينهم وبين الحكام، كما ضمنه نصائح للمرضـى في تعاملـهم مـع الطبـيب، وأول هـذه الـنصائح المداومة على القراءة والاطلاع في المراجع الطبية مهما بلغ من العمر والمركز فيقول :

- فـأول مـا يجـب علـيك صـيانة الـنفس عن الاشتغال باللهو والطرب، والمواظبة على تصفح الكتب، فعساه أن تسأل عن شيء بغتة فتعسر عليك الإجابة فيضرك ذلك عند الناس.

كما ينصحه بالرفق وحفظ السر في مهنة الطب فيقول :

ـ واعلم يا بُني أنه ينبغي للطبيب أن يكون رفيقاً بالناس حافظاً لغيبهم، كتوماً لأسرارهم، ولا سيما أسرار مخدوميه، فإنه ربما يكون ببعض الناس من المرض ما يكتمه عن أخص الناس منه مثل أبيه وأمه وولده، وإنما يكتمونه خواصهم ويفشونه إلى الطبيب ضرورة.

وعند الكشف على المرأة ينصح بالعفة فيقول :

ـ وإذا عالجت من النساء إحداهن فيجب أن تحفظ طرفك ولا تجاوز موضع العلة، واقصد الموضع الذي فيه معنى العلاج، واترك إجالة العينين إلى سائر البدن، وقد رأيت من تجنب ما ذكرت فكبر في أعين الناس، ورأيت من تعاطي النساء فكثرت فيه قالة الناس فتجنبوه ورفضوه وحُرم الدخول على الخاصة والعامة.

وينهى شيخ الأطباء تلاميذه عن الكبرياء فيقول :

ـ واعلم يا بُني أن من المتطببين من يتكبر على الناس، ولاسيما إذا اختصه ملك أو رئيس بصحبته، فيتكبر على العامة ويحرمهم العلاج، ويغلظ لهم القول، فذاك المحروم المنقوص.

ومعنى المحروم المنقوص هُنا بلغة العصر هو (قليل الأصل).

وينصح تلاميذه بإشاعة جو الأمل والطمأنينة لدى مرضاهم فيقول :

ـ على الطبيب أن يوهم مريضه بالصحة، ويُرجيه إياها، وإن لم يثق بذلك؛ لأن مزاج الجسم تابع لأحوال النفس.

ثم يأمرهم بالرفق بالفقراء، وعلاجهم فيقول :

ـ وينبغي أن يُعالج الفقراء كما يُعالج الأغنياء.

ومعروف أن الرازي قد ألف في هذا الميدان كتاباً مُستقلاً باسم "طب الفقراء" يصف لهم الأدوية الرخيصة، ويُعينهم على اكتشاف ومُداواة الأمراض الخفيفة بالعلاج المنزلي، وقد ظل تلاميذ الرازي على مر الأجيال يتبعون تعاليمه المُستقة من تعاليم الإسلام في هذا الميدان.

وكان أكثرهم يُخصص يوماً في الأسبوع للعلاج بالمجان كنوع من الزكاة والصدقة، ومنهم من يُقدم للمرضى المال والدواء، ومن أشهر هؤلاء: ابن سينا، ثُم ابن النفيس طبيب القلب.

ويُبين الرازي للتلاميذ فضل الأطباء على سائر الناس فيقول : إنه خمسة أفضال هي :

١ ـ اتفاق أهل المِلل والأديان المُختلفة على تفضيل صناعتهم.

٢ ـ اعتراف الملوك والسوقة على السواء بشدة الحاجة إليهم.

٣ ـ مُجاهـلة مـا غـاب عـن أبـصارهـم، ومعـناها أن الطبيب يعرف بواطن المرض غير الظاهرة للعيان.

٤ ـ اهتمامهم الدائم بإدخال السرور والراحة والطمأنينة على غيرهم.

٥ ـ إنَّ الناس تُعطيهم من أسرارهم ما لا تُعطيه لأزواجهم وأولادهم.

والرازي حين يذكر هذه الأفضال إنما يقصد بها جسامة المسئولية على الطبيب.

لقـد أدخـل المُسلمون أبواباً جديدة في علوم الطب لم تكن معروفة قبلهم لدى الإغريق، كما أن أوروبـا لم تـنقلها عـنهم إلا بعـد قرون طويلة من تطبيقها، ولا يفوتنا هُنا أن نذكر أن مُعظم هذه الأبواب والتطورات كانت بفضل تعاليم الإسلام، فمن ذلك :

١ ـ **طـب المُـسنين** : وهـو علم استحدثه ابن سينا وخصص له باباً مُستقلاً في كتابه القانون، فكان المُـسلمون يُخصـصون للمُـسنين أقساماً في المُستشفيات أو مصحات يُشرف عليها الأطباء، وقد كُتب على أبوابها "وبالوالدين إحسانًا" وقد أصبح هذا أساساً لعلم **Geriatrics** الحديث.

٢ ـ **طـب المجـانين** : الشرع يقول "ليس على المجنون حرج"، والشريعة الإسلامية تعتبر الجنون نوعاً من المرض الذي يعفي صاحبه من كُل مسئولية عن أفعاله، ومن هُنا كان اهتمام عُلماء المُسلمين بالأمراض العقلية وأسبابها وعلاجها.

٣ ـ **طـب المسـاجين** : وكان أول من أشار إليه الطبيب ثابت بن قُرة وبين أن هُناك فئات خاصة من الـناس تمـر بظروف وبيئة غير طبيعية قد تتعرض فيها إلى أمراض معينة، وقد تحتاج إلى علاجات خاصـة، وفي ذلـك يقـول عن هذه الفئات "إنه لا يخلو مع كثرة عددهم وجفاء أماكنهم أن تنالهم الأمـراض وهـم معوقون عن التصرف في منافعهم ولقاء من يشاورونه من الأطباء فيما يعرض لهـم، فينبغـي أن نفـرد لهـم أطباء يدخلـون إلـيهم في كـل يوم، وتحمل إليهم الأدوية والأشربة، ويطوفـون بهـا في سـائر الحـبوس ويعالجـون فيها المرضى". وقد كان هذا الباب أساساً لما يُعرف الآن باسم "الطب المهني".

٤ ـ **الأمراض المُستعصية** : أو التي لا يُرجى لها شفاء، فقد تبني الإغريق مبدأ عدم التعرض للحالات المستعـصية أو علاجهـا. وفي ذلـك يقول أبوقراط صاحب القسَم الطبي "على الطبيب أن ينقذ المرضـى مـن آلامهم، ويخفف من وطأة النوبات العنيفة، ويبتعد عن معالجة الأشخاص الذين لا أمـل في شـفائهم، إذ إن المرء يعلـم أن فـن الطب لا نفع له في هذا الميدان". وقد جاء الإسلام بعكـس هذه التعاليم واعتبر أنه ليس هناك مرض لا شفاء له، ولكن قد يكون علمنا قاصراً عن الـدواء المناسب وعلينا الاجتهاد في إيجاده. وفي ذلك يقول الحديث النبوي "تداووا عباد الله، فإنَّ

الله تعالى لم ينزل داء إلا أنزل له الدواء، علمه من علم وجهله من جهل، فإذا أصاب دواء الداء برأ المرض بإذن الله ". ومن هنا تبنى عُلماء المسلمين مبدأ الاجتهاد في علاج الأمراض المُستعصية وعلاج المريض الميئوس من حالته.

٥ ـ **العدوى ودورها في نقل الأمراض** : اكتشف المسلمون مبدأ العدوى وذلك قبل اكتشاف الميكروسكوب والميكروب بمئات السنين، فبينوا أضرار مُخالطة المريض بمرض مُعدٍ أو استعمال آنيته أو ملابسه ودور البصاق والإفرازات في نقل المرض. وفي ذلك يقول الطبيب الأندلسي ابن الخطيمة : " إنَّ نتائج تجاربي الطويلة تُشير إلى أن من خالط أحد المصابين بمرض سار أو لبس ثيابه ابتلي مُباشرة بالداء ووقع فريسة عوارضه نفسها، فإذا ما بصق العليل الأول بصق الثاني أيضاً، وإذا كان للأول دمل صار للثاني أيضاً"، وقد اكتشف الطبيب الأندلسي ابن زُهر جرثومة الجرب (داء الحكة) وصنع لها دواء، ولذلك يعتبره سارتون أبو علم الطُفيليات، كما اكتشف ابن رُشد المناعة التي تتولد لدى المريض بعد إصابته بمرض مُعدٍ مثل الجُدري، وبين أنه لا يُصاب به مرة أخرى، وكان العرب مُنذ الجاهلية يصنعون نوعاً من التطعيم ضد الجدري إذ يأخذون بعض البثور من مريض ناقه ويُطعم به الشخص السليم بأن توضع على راحة اليد وتُفرك جيداً، أو يُحدثون خدشاً في مكانها وهي نفس فكرة التطعيم التي نُسبت فيما بعد إلى أوروبا. وقد وصف ابن مسكويه الجُذام وصفاً علميًا دون أن يربطه بغضب السماء وعقاب الأرض كما اعتقد الأوربيون.

وأول مُستشفى للجذام بناه المُسلمون في التاريخ سنة ٧٠٧ م على عهد الخليفة الأموي الوليد بن عبد الملك بدمشق، في حين أن أوربا كانت تنظر إلى الجذام على أنه غضب من الله يستحق الإنسان عليه العقاب، حتى لقد أصدر الملك فيليب أمره سنة ١٣١٣م بحرق جميع المجذومين في النار.

٦ ـ **الطب النفسي** : ـ لقد اكتشف عُلماء المُسلمين وأطباؤهم العلاقة بين الأحوال النفسية والكثير من الأمراض العضوية التي تنجم عنها وهو ما يُسمى في الطب الحديث **Paycho ـ somatic Diseases** وأول من كتب في هذا الميدان الرازي الذي يقول :

ـ إن مزاج الجسم تابع لأخلاق النفس، ويوصي الطبيب برفع معنويات المريض وأن يوهمه بالصحة ولو كان يائساً من شفائه.

ويستكمل حديثه قائلاً : على الطبيب أن يوهم مريضه الصحة وإن لم يثق بذلك؛ فمزاج الجسم تابع لأحوال النفس.

وقد ابتدع الرازي العلاج بالموسيقى وبقراءة القرآن، وظل هذا النظام مُتبعاً في البيمارستانات الإسلامية حيث اعتبر جُزءًا من العلاج.

وكان ابن سينا أول من أشار إلى أثر الأحوال النفسية للمريض على الجهاز الهضمي وقُرحة المعدة، وعلى الدورة الدموية وسُرعة النبض، فيقول عن أمراض المعدة والقولون إنها تعود إلى سببين هما :

١ ـ الأول: نفساني يؤدي إلى اضطرابات معوية.

٢ ـ الثاني: عضوي ومنه قُرحة المعدة.

ومن الطرائف التي تُروى عنه أنه استدعي لعلاج شاب يئس الأطباء من شفائه، وبعد فحصه تأكد لديه أنه ليس به مرض عضوي وأن شكواه لا تنطبق على مرض مُعين معروف، فأمسك بيده وأخذ يعد النبض وهو يُحدثه حتى جاءت سيرة فتاة مُعينة في بلد مُعين فارتفع النبض بسرعة، فقال لأهل الفتى : ـ إنَّ مرضه هو الحب ... فزوجوه من فلانة يُشفى.

وكان الرازي يُطلق على الهبوط النفسي (نقص الحرارة) وكان يُعالجه بالصدمة النفسية، وله في ذلك قصة كانت أحد أسباب شُهرته لأنها تجمع بين الطرافة والغرابة وإن كادت أن تُودي بحياته، فقد كان الأمير منصور يشكو من مرض الروماتزم الذي أقعده عن الحركة وقد عجز الرازي عن شفائه، فأدخله إلى الحمام بعد أن سقاه الدواء، وخلع عنه ملابسه ووضعه تحت الماء الساخن، ثُم فاجأه بأن أخرج له سكيناً وأخذ يُهدده بالقتل ويوجه له ألفاظاً قاسية، فقام الأمير من مقعده دون أن يدرى من شدة ثورته وأراد أن يُمسك بالرازي الذي ركب فرسه وهرب من البلد. وتقول القصة إن الأمير شُفي وتحرك بعد هذه الحادثة، وأن الرازي أرسل إليه بعد ذلك رسالة رقيقة يقول فيها :

ـ لقد أثرتك عامداً مُتعمداً حتى أزيد من حرارتك الطبيعية، وبذلك اكتسبت أنت من القوة ما يكفي لإذابة الأخلاط التي كانت قد لانت.

الصيدلة وطب الأعشاب

طب الأعشاب علم قديم جدًّا؛ فهو موجود مُنذ عهد الفراعنة والصين وسائر شعوب الأرض، ولكن عُلماء المُسلمين هُم أول من حولوه من العطارة الاجتهادية إلى علم له قواعده وأصوله. فابتدأوا بدراسة كُتب الأولين أمثال ديوسقوريدس في الأعشاب، ثُم أخذوا يبحثون في أنحاء الخلافة الإسلامية من الصين حتى الأندلس عن أعشاب جديدة ويكتشفون فوائدها، فكان ابن البيطار (شيخ العطارين) يجوب العالم ومعه رسام يرسم له في كُتبه النبات بالألوان في شتى أحواله وأطواره ونموه، وقد اكتشف وحده ٣٠٠ نبات طبي جديد شرحها في كُتبه واستجلبها معه ويقول عنه سارتون :

- إنَّ ابن البيطار يُعتبر أعظم عالم نبات وأعشاب لا في العالم الإسلامي وحده ولكن في التاريخ كُلـه مُـنذ ديوسـقوريدس وجالين حتى القرن ١٦ الميلادي، ولسوء الحظ أنه ظهر في القرن ١٣ الميلادي مـع ابـتداء أفـول نجـم العلـوم الإسلامية وإلا كانت مكانته في تاريخ العلم أعظم بكثير.

وكـان في كُـل مستـشفى حقـل للأعشاب الطبية، ويلحق به مخزن وصيدلية. وتوضع الجذور وحـدها والـساق وحـدها والأوراق والـزهور كُلٍ حسب فائدته، وتُجفف وتُسحق وتُصنع منها البرشـام والـسفوف والحبوب والدهـون والمرهم، وكان الدواء يُعطى بحساب دقيق يتوقف على عُمر المريض ووزنه وجنسه ودرجة المرض.

وكـان العُلمـاء المُسلمون يتحايلون على الأدوية المُرة التي تعافها نفس المريض بطرق مختلفة، فمـن ذلـك أن ابن سينا أول من أوصى بتغليف الدواء بأملاح الذهب أو الفضة، وهو أسلوب عـاد العمـل بـه في الـوقت الحاضر في بعض الأدوية، ومن هذه الطرق أيضاً أن يُذاب الدواء في المـاء الـذي تـسقى منه أشجار فاكهة مُعينة كالبُرتقال أو العنب، فيتركز الدواء في الثمرة ويخرج عـصير لـه فائـدة الـدواء وطعـم الفاكهة. ومن هذه الطرق أيضاً تربية عسل النحل على زهور تلك الأعشاب الطبية فيُخرج عسلاً فيه تركيز الدواء.

والمـسلمون أول مـن أدخلـوا الكيمياء ومركباتها كالنشادر والزئبق والرصاص والذهب في العلاج، واعترافاً بهذا الفضل يقول سارتون يُعتبر الرازي مؤسس علم الكيمياء الطبية وواضع قواعده.

وقـد اهـتم عُلماء المُسلمين بعسل النحل كدواء لأن القرآن ذكر أن (فيه شفاء للناس) وهُم يُفـسرون قوله تعالى في وصف العسل بأنه (شراب) أن المقصود بها دواء علاجي وإلا قيل طعام أو غـذاء، كمـا يُفـسرون قـوله بأنـه مُخـتلف ألـوانه يرجع إلى اختلاف في التركيب الكيميائي حسب نوع الزهور التي تتغذى عليها النحلة.

والمـسلمون هُـم أول من اكتشفوا نبات القهوة (البُن) وعرفوا خواصه كدواء لتقوية القلب وتنـشيط الجهـاز العصبـي كما استعملوها لمسح اللوزتين في حالة التهابهما، ولعلاج الزجار، ولوقـف النـزيف وتطهير الجروح المُتقيحة بوضعها عليها، وعن طريق مُسلمي الأندلس عرفت أوروبا لأول مرة شراب القهوة.

وكانـت مُعظـم الأعـشاب تُجـرب علـى الحـيوانات كالقرود أولاً، وكان الطبيب المُعالج هو الصيدلي أو العشاب في آن واحد. ثُم انفصلت التخصصات وأصبح الطبيب يكتب الوصفات وتُسمى (الأنعات) ويُسلمها المريض إلى العشاب أو العطار الذي يُركبها له.

وقد ألف كبار العشابين العديد من الكُتب والموسوعات العلمية في هذا العلم، ومن أهم هؤلاء البيروني صاحب كتاب (الصيدلة)، وابن البيطار مؤلف كتاب (مُفردات الأدوية). ويظهر فضل المُسلمين على هذا العلم في الكلمات العربية الكثيرة التي دخلت إلى اللغات الأوربية وما زالت مُستعملة إلى يومنا هذا، من ذلك كلمة **syrop** وأصلها شراب، وكلمة **Alcohol** وأصلها الكحول، وكلمة **Alkali** وأصلها القلوي، وكلمة **Elixir** أصلها الإكسير، وكلمة **oda** وأصلها الصودا، وكلمة **sucker** وأصلها سُكر ... إلى آخر ذلك من الكلمات الأخرى.

الجراحة عند المسلمين

تجهل كُتب الطب الأوربية والتي تُدرس في جامعتنا الآن إنجازات المُسلمين وفي ميدان الجراحة بالذات، ولا ندري هل هذا التجاهل مُتعمد أو غير مقصود؟! والأغرب من هذا أن نفس التجاهل تجده في الكُتب التي يؤلفها عُلماء مُسلمون يستقون معلوماتهم من المصادر الأوربية وحدها. وكثيراً ما تقرأ فقرة تقول :

- إنَّ معلومات العرب في الجراحة كانت بسيطة إذا ما قورنت بما وصلوا إليه في الطب الباطني.

وهذا خطأ كبير، وتجنٍ على الحقيقة. ولكي تتبين القفزة الكبيرة التي حققها المُسلمون في ميدان الجراحة فلننظر أولاً إلى الجراحة عند الشعوب السابقة لهم كالفراعنة والإغريق والرومان، فلم تكن هُناك جراحة بالمعنى الحقيقي.

وقد يقول قائل :

- إنه قد وُجدت في بعض جُثث الفراعنة فتحة في الجمجمة عن عملية التربنة. والواقع أن هذه العملية لا تدل على أي تقدم في الجراحة؛ فقد عرفتها القبائل البدائية الأولى وما زالت تُجرى حتى اليوم في مجاهل إفريقيا، وكان الهدف منها هو طرد شيطان المرض من الرأس، فهي مُرتبطة بالسحر والشعوذة وخُرافات الكُهان وليست للعلاج.

ونفس الشيء بالنسبة للإغريق والبيزنطيين، فلقد كانت جراحتهم قاصرة على عمليات البتر وفتح الخُراج وإزالة شظايا السلاح في الحرب، ومن هُنا كان الجراح يُسمى عند الإغريق "نازع السهام".

أما في أوربا في العصور الوسطي فقد كانت الجراحة عملاً مُحتقراً يتجنبه الأطباء والمرضى، وأكثر من يُمارسه الحلاقون، وقد تكونت في إنجلترا عام ١٥٤٠م نقابة تضم الحلاقين والجراحين في رابطة واحدة، وفي عام ١٧٤٥م انفصل الجراحون لأول مرة في نقابة خاصة بهم، وكانت الجراحة في العصور الوسطى قاصرة على عمليات البتر وخلع الأضراس والكي بالنار. فكيف كان الحال في العالم الإسلامي؟!

فضل المسلمين على الجراحة

يُعتبر أبو القاسم الزهراوي المتوفى في الأندلس سنة ١٠١٣م شيخ الجراحين المُسلمين ورائد علم الجراحة الحديثة في العالم، وقد ألف أول كتاب مُختص في الجراحة سماه "التصريف لمن عجز عن التأليف"، وبفضل الزهراوي تطورت الجراحة في الأندلس والعالم الإسلامي تطوراً سريعاً، فظهرت أجيال من الجراحين المُختصين في الجراحة العامة ... فمن أشهر هؤلاء الذين يُمثلون أربعة أجيال مُتعاقبة من الأطباء أبو مروان المتوفى سنة ١١٦٢م، والذي ابتكر عملية شق الحنجرة للتنفس في حالة اختناق المريض، وعملية شق المريء للتغذية الصناعية، ومنهم ابن أسلم الغافقي الذي عاش في الأندلس في القرن الثاني عشر الميلادي، وهو أول من أجرى عملية للماء الأزرق Glucoma (جلوكوما) بواسطة إبرة مجوفة وغيرهم كثيرون، ولم يكن التخصص الدقيق في الجراحة معروفاً في تلك العصور، فكان الجراح يقوم بعمليات العظام وأمراض المسالك البولية والجهاز الهضمي إلى جانب الجراحة الخاصة مثل: العيون والحنجرة والأسنان.

وقد ساعد على نهضة الجراحة في الإسلام أربعة أمور هي:

١ ـ اكتشاف التخدير قبل الجراحة.

٢ ـ اكتشاف الخياطة بأمعاء الحيوان.

٣ ـ مبدأ الطهارة، والنظافة التي جاءت به تعاليم الإسلام.

٤ ـ وأخيراً كثرة الحروب والفتوحات الإسلامية.

وسنتناول هُنا بعض العمليات الجراحية التي ابتكرها الجراحون المُسلمون في كُل فرع من فروع الجراحة مع التركيز على ما جاء في كتاب التصريف للزهراوي وتعاليمه في هذه الميادين.

أولاً : جراحة الأوعية الدموية :ـ

يُعتبر الزهراوي أول من ابتكر هذا النوع من الجراحة فابتكر خياطة الشريان إذا تعرض للجرح أو التهتك، وذلك بخيوط من الحرير، أو من أوتار العود وقد ابتكر الزهراوي عملية قطع الشُريان الذي في الأصداغ لعلاج الصداع المُتكرر (Migraine)، ويدعى الغربيون أن الجراح (جون هنتر) المتوفى عام ١٧٩٣م كان أول من ابتكر جراحة الشرايين وأول من عالج التمدد الشرياني بالجراحة (Aneurism)، والواقع أن الزهراوي هو أول من قام بهذه العملية في التاريخ، وسمي الأنورزم (نفخ الشريان) وبين أسبابه في كتابه التصريف (ج ٣٠ فصل ٤٩) فقال :

ـ إذا جُرح الشريان والتحم الجلد الذي فوقه فكثيراً ما يعرض من ذلك ورم نتيجة لنفخ الشريان؛ أي أن أحد الأسباب الرئيسية هي الإصابة (Trauma)، ويشرح العملية قائلاً :

ـ شُقّ عليه في الجلد شقاً بالطول ثُم افتح الشق بصنارات، ثم اسلخ الشُريان وخلصه من الصفاقات حتى يتكشف، ثُم تُدخل تحته إبرة وتنفذها إلى الجانب الآخر وتشد الشريان بخيط مثني في موضعين، ثُم تنخس بمبضع الموضع الذي بين الرباطين حتى يخرج الدم الذي فيه ويتصل الورم.

وقبل عصر جراحة الشرايين كان الجراحون يضطرون إلى بتر العضو أو كي الشريان لإيقاف النزيف، وإذا كانت أُوربا تعتبر (جون هنتر) صاحب أكبر فضل على الجراحة لهذا السبب، فإن الأولى بهذا الشرف هو الزهراوي الذي جاء قبل هنتر بسبعة قرون.

ثانياً : جراحة السرطان :

لقد وضع المُسلمون القواعد الرئيسية لجراحة السرطان حيث لخصها ابن سينا في كتابه القانون بأنها الاكتشاف المُبكر ـ الجراحة المُبكرة ـ للاستئصال التام.

وفي كتاب التصريف (جـ ٣٠ الفصل ٥٣) يتناول الزهراوي علاج السرطان فيقول :

ـ متى كان السرطان في موضع يُمكن استئصاله كله؛ كالسرطان الذي يكون في الثدي أو في الفخذ ونحوهما من الأعضاء المُتمكنة لإخراجه بجملته ولا سيما إذا كان مُبتدئاً صغيراً، فافعل.

أما متى قدم فلا ينبغي أن تقربه، فإني ما استطعت أن أبرئ منه أحداً، ولا رأيت قبلي غيري وصل إلى ذلك.

ثُم يصف العملية فيقول :

ـ ثم تُلقى في السرطان الصنانير التي تصلح له، ثُم تقوره من كُل جهة مع الجلد على استقصاء حتى لا يبقى شيء من أصوله، واترك الدم يجري ولا تقطعه سريعاً بل اعصر المواضع ما أمكنك.

وما زالت هذه هي القواعد الرئيسية لجراحة السرطان في العصر الحديث.

ثالثاً : جراحة الغُدة الدرقية Thyroid :

وقد سماها الزهراوي "فيلة الحلقوم"، وهي عملية لم يجرؤ أي جرّاح في أوربا على إجرائها إلا في القرن التاسع عشر على يد الجرّاح هالستد **Halstead**، أي بعد الزهراوي بتسعة قرون،

وقد فصل الزهراوي في (جـ ٣٠ الفصل ٤٤) هذه العملية بعد أن شرح أنواع الورم وما يصلح منها للجراحة وما لا يصلح أو (يحظر فيه استعمال الحديد)، وفي هذا يقول:

- هذا الورم يُسمى فيلة الحلقوم، ويكون ورماً عظيماً على لون البدن وهو في النساء كثير. وهو على نوعين: إما يكون طبيعيًّا، وإما يكون عرضيًّا، فأما الطبيعي فلا حيلة فيه، وأما العرضي فيكون على ضربين: أحدهما شبيه بالسلع الشحمية، والنوع الآخر شبيه بالورم الذي يكون من تعقد الشريان، وفي شقه خطر فلا تعرض لها بالحديد البتة.

رابعاً: جراحة البطن والأمعاء:

لقد فصل الزهراوي أوضاع المريض في جراحة الأمعاء فبين أنه لابد من وضعه على سرير مائل الزاوية فإذا كانت الجراحة في الجُزء السُفلي من الأمعاء وجب أن يكون الميل ناحية الرأس، والعكس صحيح، والهدف من ذلك الإقلال من النزيف أثناء العملية والتوسعة ليد الجراح. وبذلك يكون الزهراوي أول من ابتكر الوضع الذي ينسب اليوم إلى (وضع ترندلبرج وترندلبرج العكسي).

وفي الفصل (٨٥) من كتاب "التصريف" يتناول الزهراوي جراحة الأمعاء والمصارين وخياطتها بالخيط الرفيع الأبرسم (أي الحرير)، أو بأوتار العود، وقد اخترع آلة لتوسيع فتحة البطن للجراحة تُشبه الصولجان الصغير، وتكون وجهتها المعوجة مُحددة (أي حادة) ووجهتها الأخرى غير مُحددة، وهو أول من نبه إلى أهمية تدفئة الأمعاء عند خروجها من البطن إذا تعسر ردها بسرعة، وذلك بالماء الدافئ حتى لا تُصاب بالشلل.

وكذلك ابتكر الزهراوي عدداً من الغُرز الخاصة بالمصارين وأشهرها ما يُعرف اليوم **purse string** وسماها "خياطة الأكيسة التي يُشد بها المتاع"، وهي المُستعملة اليوم في عملية الزائدة الدودية والقرحة والجراحة النافذة في المصارين، وفي الفصل (٥٣) يشرح الزهراوي جراحة الفتق **Herniotomy** ويبين الفروق التشريحية بين أنواع الفتق واختلاف العملية تبعاً لذلك.

خامسًا: جراحة المسالك البولية:

ويتناوله الزهراوي في الفصلين (٥٨، ٥٩)، وقد أحدث الزهراوي ثورة في هذا الميدان فهو أول من ابتكر (الزراقة) لغسيل المثانة وإدخال الأدوية لعلاجها من الداخل وهي التي تطورت وأصبحت حُقنة الغسيل **syringe**، وإذا وضعت في مُقدمتها الإبرة أصبحت الحُقنة لإعطاء الأدوية تحت الجلد أو في العضل.

كما ابتكر الزهراوي عملية (تفتيت حصاة المثانة) قبل إخراجها فيقول في ذلك:

ـ فـإن كانـت الحـصاة عظـيمة جداً فإنـه مـن الجهـل أن تـشق عليها شقاً عظيمًا لأنه يعرض للمـريض أحـد أمـرين : إما أن يموت، أو يحدث له تقطير في البول، والأفضل أن يتحايل في كسرها بالكلاليب ثُم تخرجها قطعاً.

وهـي أول عمليـة في الـتاريخ في هذا المجال، وما زالت الأسماء العربية التي أطلقها الزهراوي علـى هذه الآلات مُستعملة في الطب الحديث في أوروبا اليوم، ومن ذلك كلمة **Clamp** فأصلها العربي كُلاب، وجمعها كلاليب **scalpels**.

سادسًا: جراحة الأنف والحنجرة :

عـرف المُـسلمون عملـية اللـوزتين وفي وصـف هـذه العملـية يقـول ابن القف الأندلسي، المتوفى سنة ١٢٨٦م :

ـ وأمـا اللـوزتان فـيعلقان بـسنارة، ويُجـذبان إلى الخـارج مـا أمكن من غير أن ينجذب معهما الصفاقان، فيُقطعان باستدارة من فوق الأصل بالآلة القاطعة.

وقد ابتكر الجراح الأندلسي ابن زُهر عملية شق الحنجرة في حالة اختناق المريض، وهي أول عملية إسعاف من نوعها في التاريخ.

سابعًا: الولادة وأمراض النساء :

بديهـي وقـد بلـغ المـسلمون هـذا الشأن العظيم في الجراحة العامة والخاصة أن يرتقي على أيـديهم علـم الولادة وأمراض النساء، فلقد عرف المسلمون عملية الولادة (القيصرية) وصوروا العُلمـاء المُـسلمين وهـم يُجرونها في المخطوطات العربية، وشرحوا طريقتها وأسبابها، وكذلك برعوا في مُعالجة الولادات العسرة.

فابتكـر الزهـراوي أسـاليب جديـدة للـولادة في حالـة تقـدم الأرجـل من باب الرحم على الـرأس، أو الوضـع بالمقعـدة **Breech**، أو الوضـع الوجهـي (تقدم الوجه من باب الرحم على غـيره من الأعضاء **Face**)، وقد ابتكر أنواعاً من الآلات لتسهيل الولادة، ومنها جفوت لسحب الجنين من الرأس، كما ابتكر مرآة خاصة للمهبل وآلة لتوسيع باب الرحم.

وقـد تدارس المُسلمون أسباب تعسر الولادة وعلاجاتها، ومن أفضل ما كُتب في ذلك ما جاء في كـتاب "تـدبير الحـبالى والأطفـال والـصبيان" لمؤلفه أحمد بن محمد البلدي في القرن الثالث عشر الميلادي. وفيه يُقسم هذه الأسباب إلى ما يلي :

١ ـ أسـباب عامـة في المرأة مثل: السمنة المُفرطة، أو الضعف العام، أو إذا كانت جبانة فزعة (أي سـبب نفـسي)، أو إذا كانـت لم تعـتد الولادة (البكرية **primipera**) أو لمرض آخر بها مثل السُل والسُكر.

٢ ـ أسباب في ممر الولادة : مثل الأورام بأنواعها أو ضيق الممرات.

٣ ـ أسباب في الجنين : مثل كبر الرأس، أو لأن خلقته عجيبة كالذي له رأسان، أو لأنه ميت، أو شديد الهُزال، أو وجود أكثر من جنين، أو لأن نزوله غير طبيعي مثل النزول بالوجه أو المقعدة.

فتأمل هذا الوصف العلمي الدقيق الذي كُتب من عدة قرون وكأنه في كتاب عصري في القرن العشرين، ويعتبر علي بن عباس المتوفى سنة ٩٨٢م، أول من اكتشف أن الجنين لا يخرج في الولادة من تلقاء نفسه، بل بفضل تقلصات عضلات الرحم، وهو أول من أشار بفحص رحم البنت البكر من المقعدة.

كما يعتبر الزهراوي أول من اخترع الملقط (Forceps) الذي صنعه من الخشب وسماه (ملقط التوليد)، واستعمله لسحب رأس الجنين لتسهيل الولادة وذلك قبل (جمبرلين) الإنجليزي بمئات السنين، وهو أول من اخترع فكرة المنظار لفحص عُنق الرحم ورسمه في كتابه التصريف، كما استعمل المرآة تحت المرأة ليرى كل شيء على هيئته.

والزهراوي أول من ابتكر الوضع المُسمى في الطب الحديث **walcher position** وهو استلقاء المرأة على ظهرها وفخذاها على حافة الكرسي والرجلان مُتدليتان وهو الوضع الأمثل لتيسير الولادة.

وسائل منع الحمل:

قضية منع الحمل في الطب الإسلامي ذات شقين : تشريعي وطبي. وقد برزت هذه القضية في عصرنا الحاضر من الناحية التشريعية كإحدى القضايا الحيوية التي يجب ألا يختلف حولها المُسلمون اليوم، وبخاصة أنها محسومة مُنذ عهد الرسول ﷺعندما أذن بالعزل وهو إحدى وسائل منع الحمل.

وما كان عُلماء المُسلمون يستعملونه أو يُوصون به لمنع الحمل يُخبرنا به ابن عباس المجوسي في كتابه (كامل الصناعة الطبية) حيث يقول :

ـ أما الأدوية المانعة من الحبل فإنها وإن كانت مما يجب ألا تُذكر لئلا تستعملها من لا خير فيها من النساء، فإنه قد يضطرنا الأمر في بعض الأوقات إلى أن نُعطيها لمن كانت من النساء صغيرة الرحم، أو بها علة يخاف عليها متى حملت أن تهلك في وقت الولادة، وأما غير هؤلاء من النساء فينبغي ألا توصف لهم.

أما الطرق المُتبعة في تلك العصور الإسلامية فكانت بالنسبة لعصرها ورغم أنها غير أكيدة الفعالية إلا أنها كانت على أسس علمية سليمة متطورة.

فمـن ذلـك العـزل أولاً، وهو الحيلولة دون وصول مني الرجل إلى رحم المرأة، وهو الذي قال عنه الرسول ﷺ : لا عليكم ألا تعزلوا.

وقـد شـرح الرازي في الحـاوي وابـن سـينا في القانـون كُـل ما يتعلق بالعزل، وأيضاً هُناك استعمال التحاميل قبل الجماع أو بعده مُباشرة، وقد أوصى ابن ماسويه بتحميلة مهبلية يدخل في تركيبها مواد قاتلة للنُطفة مثل الفلفل .

وأخيراً إذا كـان اللـولب هـو أحـدث الابـتكارات المُعاصرة لمنع الحمل فقد طبق المُسلمون فكـرته مُـنذ ألـف عـام في الطب البيطري، فكانوا يضعون حجارة في أرحام نوقهم حتى يمنعوها مـن الحمـل أثنـاء الـسفر الطـويل، والفكـرة مبنـية علـى أن وجود جسم غريب في الرحم يمنع تكوين الجنين.

جراحة العيون في الطب الإسلامي

كـان المسلمون يطلقون على طب العيون اسم الكحالة، وقد اشتهر عدد من أطبائهم بلقب الكحـال لـبروزهم في هـذا الفن. ولا تقتصر الكحالة على العلاج بالكحل والقطور فحسب، بـل كانـت تـشمل إلى جانـب هـذه الأدويـة: الآلات الجراحية المُتخصصة، وقد تطورت جراحة العـيون في الـبلاد الـتي تكثـر فـيها هـذه الأمـراض مـثل مـصر والأندلس. وقد أحصى بعض المـؤرخين الكُتب المتخصصة في طب العيون في كتاب طبقات الأطباء لابن أبي أصيبعة بأنها ٣٢ كتاباً، ويُضاف إليها مئات من الكُتب بعد عصره.

ومـن مـشاهير أطـباء العيون في الأندلس ابن زُهر، وعُمر بن يونس، وابن أسلم الغافقي. وفي المـشرق الإسـلامي ظهر ابن الهيثم، وحنين ابن إسحق، وعلي بن عيسى الكحال، وقد ألف مُجـيب الـدين الـسمرقندي المتوفـى سـنة ١٢٢٢م عدة كُتب في طب العيون منها كتاب (تشريح العيْن) وهو مُحلى بصور توضيحية فريدة في هذا المجال.

وقـد اكتـشف ابن الهيثم وظائف كُل طبقة من العين، وبيّن أخطاء السابقين في هذا الميدان، وشـرح طبـيعة الإبصار، ومسار أعصاب العين وتقاطعها قبل الوصول إلى المخ، فكان ذلك فتحاً مُبيـناً لمـن جـاء بعده، وعن طريق ابن الهيثم دخلت الكلمات العربية في طب العيون اليوم، من ذلـك كلمـة **Cornia** أصلها عربي وهو قرنية العين، ووصف الزهراوي عشرين عملية جراحية في العين .

وحديـثاً اكتشف المُستشرق (ماكس ما يرهوف) في مكتبه الأسكوريال بمدريد مخطوطاً هاماً في

العيون لمؤلفه (محمد بن أسلم الغافقي) الذي عاش في طُليطلة في القرن الثاني عشر الميلادي. وترجع أهمية ذلك المخطوط إلى أنه يُعطينا فكرة واضحة عن جراحة العيون في العالم الإسلامي في تلك الفترة، وكيف بلغت شأناً عظيماً في الدقة والتطور. وقد نُشر هذا المخطوط باللغة العربية كما تُرجم إلى الألمانية وعدة لغات أخرى.

جراحة انقلاب شعر الجفن

يصف الغافقي علاج انقلاب الشعر في الجفن فيقول :

ـ إنَّ علاجه بكي منابت الشعر إذا كان عدد الشعرات قليلاً، فإذا كان كثيراً فعلاجه القطع والتشمير، ويتم ذلك برفع الجفن الأعلى إلى فوق بواسطة ٣ خيطان، وثلاثة سنانير، ويُقطع من جلد الجفن ما يكفي.

وما زالت الإزالة بالكي أو التشمير هي الجراحة المُعتمدة في عصرنا الحاضر.

جراحة الماء الأبيض Cataract :

ويتم علاجه بعملية القدح، فيقول الغافقي :ـ

ـ ولكن ليس جميع أنواع الماء تنجب بالقدح بل ما كان شبيهاً بالهواء ولم يكن في العين شدة ولا ضيق ولا يكون الماء شديد الجمود ولا رقيقاً جدًّا بل مُعتدل القوام وقد استحكم، فإما قبل استحكامه فلا لأنه إذا قدح ولم يستحكم عاد ثانية.

وهي نفس القاعدة المعمول بها اليوم في عدم الجراحة إلا بعد استواء الماء الأبيض، ويشرح الغافقى عملية القدح بدقة مُتناهية لا تقل عن شرح الجراحة المُعاصرة فيُبين أولاً تجهيز المريض قبل الجراحة، ثُم يصف وضع المريض من ناحية ضوء الشمس في الغُرفة، ووضع الجراح (على كُرسي قبالة الرأس ليكون أعلى منه علواً مُعتدلاً) وينصح بشد عينه الصحيحة برفادة مُعتدلة السمك شدًّا جيدًّا فذلك يُساعد على عدم تحرك العينين أثناء الجراحة (ثُم تُدفع بالمقدح حتى تخرق الملتحمة وتحس بالمقدح أنه وصل إلى فضاء واسع، وإذا غمرته على المقدحة فليكن الرأس الحاد مائلاً إلى الزاوية الصُغرى قليلاً لأنه كذا أسلم لسائر الطبقات) ثُم يستطرد قائلاً :

ـ ثم أدر المهت قليلاً حتى تراه فوق الماء فإن النحاس يظهر لصفاء الغشاء القرني وبعد ذلك يستخرج الماء الأبيض من العدسة بحذر .

كانت هذه لمحة عن جراحة العيون في القرن الثاني عشر الميلادي تُبين لنا مدى ما توصل إليه المسلمون في هذا الميدان.

الجراحة التجميلية

المُسلمون أول من أجروا عمليات التجميل في العيون والأنف والأسنان، وكان الزهراوي ينصح الجراح بالتعليم بالمداد على الجلد قبل شقه لتحقيق أكبر قدر من الدقة، كما وصف أنواعاً من الخياطة والإبر والخيوط التي لا تترك أثراً كبيراً في الجلده وابتكر خياطة الجلد من الداخل حتى لا تترك الخياطة أثراً مرئيًا، وهو أحدث فن في الجراحة التجميلية، حيث ابتكر التدريز المُثمن أي الخياطة من ثمانية جهات في جراحات البطن، والخياطة بإبرتين وخيط واحد مُثبت بهما.

كما وصف عمليات تشمير العين، وعلاج قصر الجفون (الشترة) وعمليات كثيرة في الأنف، وفي باب جراحة الأسنان يصف الزهراوي أول عملية لتقويم الأسنان في تاريخ الطب والذي أصبح علماً مُستقلاً، فيتحدث عن نشر الأضراس الثابتة على غير مجراها، وعن تعديل الأسنان بربطها بخيوط الذهب أو الفضة وهي طريقة أصبحت تُستعمل اليوم في علاج كسور الفك وعظام الوجه.

وقد ابتكر المُسلمون أول جراحة في التاريخ لنقل الأعضاء أو تعويضها، فيصف الزهراوي تعويض الضروس المخلوعة قائلاً :

ـ فيُنحت عظم من عظام البقر فيُصنع منه كهيئة الضرس ويُجعل الموضع الذي ذهب منه الضرس ويُشد مع الضروس الأخرى.

ولكثرة حروب المُسلمين فقد طوروا أساليب مُعالجة الجروح فابتكروا أسلوب الغيار الجاف المُغلق، وهو أسلوب نقله عنهم الأسبان وطبقوه لأول مرة في الحرب الأهلية الأسبانية، ثُم عُمم في الحرب العالمية الأولى بنتائج مُمتازة، وهُم – أي المسلمين – أول من استعمل فتيلة الجرح لمنع التقيح الداخلي، وأول من استعمل خيوطاً من مصارين الحيوان في الجراحة الداخلية، ومن أهم وسائل الغيار على الجروح التي أدخلها المُسلمون استعمال عسل النحل الذي ثبت حديثاً أن له خصائص واسعة في تطهير الجرح ومنع نمو البكتريا فيه.

ترخيص مزاولة الجراحة:

كان للأطباء امتحان ورخصة قبل مزاولة المهنة، وللصيادلة امتحان ورخصة كذلك، كما كان لابد للجراح من اجتياز امتحان، وعند ذلك تُعطى هذه الشهادة للجراح العام المُمارس وهذا نصها :

" بسم الله الرحمن الرحيم "

بإذن الباري العظيم، نسمح له بممارسة فن الجراحة لما يعلمه حق العلم ويُتقنه حق الإتقان، حتى يبقى ناجحاً وموفقاً في عمله وعليه أن يتشاور دوماً مع رؤسائه ويأخذ النُصح من مُعلميه الموثوق بهم وبخبراتهم.

غسيل الأيدي قبل الجراحة

كـان للإسلام فضل جذري في تطور الجراحة وذلك بمبدأ غسل الأيدي قبل إجراء العمليات، فمـن المعـروف أن أوربـا في العصور الوسطي لم تكن تعرف النظافة لاعتقادهم أنها تتنافى مع الـورع المـسيحي، وحتـى القـرن الـثامن عـشر المـيلادي كـان الأطـباء الجراحون يدخلون غُرفة العمليـات بـدون غـسل أيديهم وربما كانت مُلوثة من آثار الطعام أو آثار الكشف على مرضى سابقين.

وفي سـنة ١٨٤٧م أعلــن الدكتور (سمي لويس) رئيس الجراحين في جامعة فيينا بالنمسا أن من أهـم أسـباب الوفـيات بعـد العمليات أن زمـلاءه الأطـباء لا يغـسلون أيـديهم، وأصـدر قراراً بإلـزامهم بغـسل الأيـدي. وقـد أحـدث هذا القرار ثورة بين الجراحين واعتبروه إهانة لهم، وقد بلغت هذه الثورة أن الدكتور لويس أُتهم بالجنون وفُصل من المُستشفى.

كـان ذلـك يحـدث في أوربـا حتـى عـام ١٨٤٧م، فمـاذا كان يحدث في العالم الإسلامي؟! يقول الدكتور (فرانز روزنتيال) في كتاب "مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي" :

ـــ إنَّ العُلمـاء المُـسلمين كانـوا إذا أقدمـوا على كتابة بحث علمي أو إجراء تجربة علمية أو عمليـة جراحية يستعدون لذلك بالطهارة والوضوء. فلقد ابتدع الإسلام مبدأ الطهارة أي غسيل الجـسم كُله. والوضوء أي غسيل الأيدي والرأس والقدمين، وجعل هذا الغسيل جُزءاً من الحياة اليومـية للمُـسلم، لا قـبل الصلاة فحسب ولكن قبل أي عمل يحتاج إلى النظافة مثل الأكل أو خدمة المريض، وفي ذلك يقول الرسول ﷺ في آداب عيادة المريض :

ـ من توضأ فأحسن الوضوء ثُم عاد أخاه المريض فقد بوعد من النار.

مـن هُـنا كـان من الأمور الطبيعية والعادات السارية في العالم الإسلامي غسيل الأيدي قبل الجراحة.

آلات الجراحة

مع تطور الجراحة عند المُسلمين بعد اكتشافهم للتخدير، ابتكروا الكثير من آلات الجراحة التي لم تكن معروفة قبلهم، وقد أورد الزهراوي في كتابه باباً مُستقلاً يحتوي جميع الآلات المعروفة على عصره في العالم الإسلامي عنها عشرات الآلات من ابتكاره وتصميمه، وقد بلغ مجموع الآلات التي ذكرها (٢٠٠) آلة جراحية وصفها وصفاً دقيقاً من ناحية الحجم والطول والمادة المُستعملة فيها واستعمالاتها الجراحية.

ومنها آلات من الفضة، وأخرى من الصُلب، وثالثة من النُحاس، وكانت أسماء الآلات تدل على مدى توسع الجراحة وتنوعها، فمثلاً هُناك المشارط بأنواعها للجراحة الخارجية، والداخلية، ومنها ذو الحد، وذو الحدين، وهُناك المناشير الكبيرة للبتر، والصغيرة لقص العظام الداخلية.

وهُناك أيضًا المباضع المُختلفة الأشكال، فمنها: المباضع الشوكية، والمبضع العريض الريحاني على اسم مُخترعه (أبو الريحان)، والمبضع المعقوف لقص اللوزتين، وهُناك المجادع، والمجادر، والمبادر، والكلاليب.

وهُناك الجفوت ذات الأحجام، والأشكال المُختلفة، فمنها: الجفوت الكبيرة المُستعملة في أمراض النساء لاستخراج الجنين أو تسهيل ولادته، ومنها المُستعمل في جراحة العظام لاستخراج بقايا العظم أو السلاح داخل الجسم، ومنها المُستعمل في جراحة الأذن والأنف والعيون، ومنها الصنانير التي تدخل بين الأوعية والعروق والأعصاب، وتُساعد في جراحة الأوعية الداخلية وخياطتها.

وهُناك درج المكاحل، وهو صندوق فيه أنواع المكاحل أي أوعية الكُحل، وهُناك دُست المباضع والمقصات الخاصة بعمليات العيون.

وهُناك أيضاً أنواع مُختلفة من الإبر والخيوط لربط الجروح الداخلية والخارجية، فمنها: خيوط الحرير، وخيوط من أمعاء الحيوانات، وخيوط من الذهب لتقويم الأسنان، أما المكاوي فكانت أنواعاً عديدة.

علم جبر العظام

توارثت القبائل العربية القديمة فن جبر العظام وأتقنوه بالسليقة مُنذ الجاهلية، فلمّا جاء الإسلام وتوسعت الفتوحات والحروب الإسلامية ظهرت الحاجة الماسة إلى هذا العلم فاهتم به عُلماء المُسلمين ووضعوا له القواعد العلمية وطوروه ليُلائم حاجة عصرهم.

وقد ابتكر العلماء أنواعاً من الجبائر التي تجمع بين خفة الوزن والمتانة والصلابة، فكانت تُصنع من البوص أو جريد النخل أو من خشب الدفلا أو القنا، ويمتد طول الجبيرة فوق الكسر بأربعة أصابع ومثلها تحته.

وكان المجبرون يُعالجون خلع المفاصل وكسر العظام بالطُرق اليدوية في خبرة ومهارة دون حاجة إلى الشق بالجراحة، وفي كثير من الأحيان يستعملون الشد على المفصل لمنع تكرار الخلع، كما أنهم ابتكروا طريقة الرد الفجائي.

علم الكيمياء

بينما كان الإمام الفقيه جعفر الصادق جالساً في بيته ومعه عدد كبير من ضيوفه وتلاميذه يحتفلون بانتهاء الأستاذ من تأليف كتاب ضخم جديد اسمه (الضيم) إذ دخل على الجميع شاب يافع طويل أسمر البشرة يبدو أنه من أصل يمني اسمه جابر بن حيان وكان يحمل بين يديه نُسخة من ذلك الكتاب وقد كتبها بخط يده وصنع لها غُلافاً جميلاً مُزيناً بالنقوش الإسلامية.

وفاجأ الشاب جميع الحاضرين بأن ألقى نُسخة الكتاب التي يحملها والتي تعب الليالي في إعدادها ألقاها في النار. وصدرت من الجميع صرخات الاستنكار والاستهجان على ذلك الفتى بينما حاول بعضهم إنقاذ الكتاب من النار ولكنهم فوجئوا بالإمام جعفر يبتسم لهم ويُطمئنهم. وبعد قليل أخرج ذلك الشاب الكتاب من النار فإذا به سليم كأن النار لم تمسه، وأخذ الشاب يشرح للحاضرين أن أستاذه طلب منه أن يصنع له نوعاً من الورق لكتابه الجديد لا تؤثر فيه النار. فظل يُجرى التجارب الدقيقة في معمله الكيميائي على أنواع من الورق، ويضع الأوراق في المحاليل الكيميائية ويصب عليها في كُل مرة خليطاً من السوائل التي ابتكرها، ثُم ينشر الأوراق على حبال مُعلقة حتى تجف. وأخيراً توصل إلى اختراع الورق الذي يقاوم النار فصنع منه غُلاف الكتاب، كما صنع أنواعاً من الحبر الملون الذي لا تمحوه النار بل تُزيده وضوحاً وبريقاً وثباتاً.

ويُحكى أن العالم الكيميائي الرازي المتوفى عام ٩٢٤م كان يعتقد أنه توصل إلى سر الأسرار والحلم الذي راود العُلماء السابقين بتحويل النحاس إلى ذهب، وقد باع فعلاً بعض الذهب الذي صنعه إلى جماعة من خُبراء الذهب الرومان، فسافروا به إلى القسطنطينية، وبينما هُم في البحر إذ غرقت المركب بهم، ثُم عادوا فاستخرجوا الذهب من قاع البحر فوجدوه قد علاه الصدأ، فعادوا إلى الرازي ورفعوا عليه قضية، فحكم عليه القاضي برد ثمن الذهب مُضافاً إليه ما تكلفوه في استخراجه من البحر، ولكن القاضي برأه من تُهمة الغش حيث شهدوا أنه

أخبرهم مُقلماً أنه صنع هذا الذهب في معمله الكيميائي، وأنه كان يظن مُخلصاً أنه معدن جديد له خصائص الذهب، وقد طلب عُلماء ذلك العصر من الرازي أن يشرح طريقته في صُنع هذه السبيكة الذهبية للعلم والتاريخ فألف كتابه المعروف "سر الأسرار" الذي شرح فيه كيف توصل لأول مرة في تاريخ العلم إلى تحضير حامض يُذيب الذهب وسماه (الماء الملكي) لأنة يُذيب ملك المعادن وهو الذهب. وبهذه الطريقة استطاع أن يحصل على ذهب خالص، ثُم خلط الذهب بالنحاس وصنع منهما سبيكة جديدة لها خصائص الذهب، وبذلك كان أول من اكتشف طريقة صناعة السبائك الذهبية.

وعلم الكيمياء علم إسلامي عربي اسماً وفعلاً، ولم تُعرف كلمة الكيمياء أو يرد ذكرها في أي لغة أو حضارة قبل العرب سواء عند قُدماء المصريين أو الإغريق، وفي اللغات الأوربية يكتبونه **Alchemy** ومعروف أن كل كلمة لاتينية تبدأ (بالألف واللام) للتعريف أصلها عربي، ومن ذلك **Alcohol** ـ **algebra** واسم الكيمياء مُشتق من الكم أو الكمية، وذلك لان عُلماء المُسلمين الذين أسسوا هذا العلم كانوا يقولون إذا أضفنا كمية من هذه المادة إلى كميتين أو ثلاثة من المادة الثانية نتج كذا.

وهذا الاسم في ذاته يدلنا على حقيقة هامة وهي أن عُلماء المُسلمين هُم أول من اكتشفوا نظرية النسبة في اتحاد المواد وذلك قبل الكيميائي (براوست) بخمسة قرون، وتقول هذه النظرية:

ـ المواد لا تتفاعل إلا بأوزان ثابتة ...

وهو قانون النسب الثابتة في الاتحاد الكيميائي، وقد جاء في كتاب "لسان العرب" لابن منظور أن الكيمياء كلمة عربية مُشتقة من كمي الشيء وتكماه : أي ستره. وكمي الشهادة بكميها كمياً وأكماها : أي كتمها وقمعها، ولقد فسرها أبو عبد الله محمد الخوارزمي المتوفى سنة ٣٨٧ هـ في كتابه (مفاتيح العلوم) إذ قال :

ـ إنَّ اسم هذه الصنعة كيمياء، وهو عربي، واشتقاقه من كمي ويكمى : أي ستر وأخفى.

وهذا يتفق مع ما ذهب إليه الرازي حين سمى كتابيه في الكيمياء "الأسرار" و"سر الأسرار".

الكيمياء قبل الإسلام

كانت الكيمياء عند قُدماء المصريين والإغريق صنعة تغلب عليها الآراء النظرية، وكان يُمارسها الكُهان، والسحرة، ولا يعرف أسرارها غيرهم، وقد عرف قُدماء المصريين التحنيط

بالمواد الكيميائية، وعرفوا طريقة حفظ الأغذية والملابس، وبرعوا في صُنع الألوان الثابتة، وكذلك كان للإغريق اجتهاد في الكيمياء حيث وضعوا نظرية إمكانية تحويل المعادن الخسيسة كالرصاص والنحاس والزئبق إلى معادن نفيسة كالذهب والفضة، وتقول هذه النظرية : إنَّ جميع المواد على ظهر الأرض إنما نشأت من عناصر أربعة هي: النار، والتُراب، والهواء، والماء، وأن لكُل عُنصر منها طبيعتين يشترك في أحدها مع عُنصر آخر. فالنار جافة حارة، والتُراب جاف بارد، والماء بارد رطب، والهواء رطب جاف، وعلى ذلك فمن المُحتم أنه يُمكن تحويل العناصر إلى بعضها.

وكان من رأي أرسطو أن جميع العناصر عندما تتفاعل في باطن الأرض وتحت ضغط مُعين وحرارة فإنه ينشأ عنها الفلزات، وتُجمع آراء الباحثين على أن جهود الإغريق في الكيمياء كانت ضئيلة ومحدودة لأنهم درسوا العلوم من النواحي النظرية والفلسفية، وأن العرب هم أول من بدءوا هذا العلم بداية جديدة على مبدأ التجربة والمُشاهدة، وفي ذلك يقول هوليارد في كتابه (تاريخ الكيمياء إلى عهد دالتون) :

- لقد حارب عُلماء المُسلمين الألغاز الصبيانية التي كانت مدرسة الإسكندرية قد أدخلتها على علم الكيمياء، وقاموا في هذا الميدان على أسس علمية جديدة.

بدأ المُسلمون بترجمة ما كتبه السابقون في هذا المجال، وبخاصة عُلماء الإغريق، والإسكندرية، ومن أول من اهتموا بهذا العلم خالد بن يزيد بن معاوية الأموي الذي كان مُرشحاً للخلافة، فلما لم ينلها صرف همه من السياسة إلى العلم واستقدم بعض عُلماء الإسكندرية ليترجموا له، ولعل السر في هذا الاهتمام المُبكر في تاريخ الإسلام بعلم الكيمياء هو رغبته في الثراء بتحويل المعادن إلى ذهب. ثُم ظهر بعد ذلك شيوخ علم الكيمياء أمثال جابر بن حيان (توفي عام ٨١٠ م)، ثُم الرازي (توفي عام ٩٣٢م) وقد وضع هذان العملاقان أسس علم الكيمياء الحديثة، وحولوه من النظريات والآراء الأفلطونية إلى علم تجريبي له قواعد راسخة، وله أهداف عملية نافعة وله معامل لها شروط.

وبعد جابر والرازي ظهر عشرات العُلماء الفطاحل الذين طوروا هذا العلم أمثال ابن سينا والبيروني والجلدكي، ويُمكن تلخيص قواعد الكيمياء عند المُسلمين في النقاط التالية:

أولاً: الهدف من الكيمياء:

لم تعد صنعة الذهب الهدف الوحيد لعُلماء المُسلمين، فقد استعملوا علم الكيمياء في الصيدلة وصناعة الأدوية الكيميائية لأول مرة في التاريخ، كما استعملوه بتوسع في الصناعة وفي الحرب وفي السلم.

ثانياً: المعمل:

جاء في وصف معمل جابر بن حيان الذي عثر عليه العالم (هوليارد) في الحفريات بالكوفة :

ـ أنه موجود في قبو تحت الأرض؛ وذلك للتحكم في درجات الحرارة، وفيه قليل من الأثاث لتجنب الحريق، وفيه موقد كبير وأجهزة مُختلفة زُجاجية ونُحاسية، ومن أهمها القوارير والأقماع والمناخل والمصافي والأحواض وأجهزة التقطير والقطارات والأنابيب، وهُناك أيضاً أنواع الهاون، والكُرات المعدنية للسحق والصحن، وهُناك الموازين الدقيقة.

كما عُثر فيه على هاون من الذهب الخالص زنته مائتا رطل. ويُعتبر الرازي الذي جاء بعد جابر بقرن من الزمان أول من وضع القواعد الرئيسة لمعامل التحليل الكيميائي، فقد ابتكر أكثر من عشرين جهازاً جديداً منها المعدني ومنها الزُجاجي، وقد وصفها جميعاً وصفاً دقيقاً في كتابه (الأسرار).

ثالثاً: التجارب العلمية:

يُجمع مؤرخو العلوم على أن فضل العرب على العلوم في تبنيهم لمبدأ (التجربة والمُشاهدة قبل إصدار الرأي) وكان جابر بن حيان يوصي تلاميذه بالاهتمام بالتجارب العلمية وعدم التعويل إلا عليها مع التدقيق في المُلاحظة، ومن وصاياه في ذلك :

ـ وأول واجب أن تعمل، وتُجري التجارب؛ لأن من لا يعمل ويُجري التجارب لا يصل إلى أدنى مراتب الإتقان، فعليك يا بُني بالتجربة لتصل إلى المعرفة.

رابعاً: صفات الكيميائي:

يوصي جابر بن حيان الكيميائي بالآتي :

١ ـ كُن صبوراً ومُثابراً ومُتحفظاً وصامتاً.

٢ ـ تجنب المُستحيل، وما لا فائدة منه.

٣ـ لا تغتر بالظواهر لأن هذا يُؤدي بتجربتك إلى نتيجة خاطئة.

٤ ـ ما افتخر العُلماء بكثرة العقاقير ولكن بجودة التدبير، فعليك بالرفق والتأني وترك العجلة، واقتفِ أثر الطبيعة فيما تُريده من كُل شيء.

٥ - يجب أن تكون مُتفرغاً للتجربة مُنذ بدايتها حتى لا يفوتك أي تغيير طفيف قد تستخلص منه نتائج كبيرة.

حال الطب الإسلامي في الحاضر وأسباب ركوده

إن الطب هو المحصلة النهائية للجهود الإنسانية المتصلة منذ العصور القديمة لتفسير الظواهر المختلفة كما يبدو عند الملاحظة، مثله في ذلك كمثل بقية فروع العلم الأخرى. ثم تصنف هذه الظواهر من خلال نظريات يتم توضيحها عند التوصل إليها والإعلان عنها، وتؤدى التجارب التي تجرى للتحقق من صدق هذه النظريات إلى عدد من القوانين العلمية، يستهدف تطبيقهما العام دفع المعرفة الإنسانية بضع خطوات على طريق التقدم لصالح البشرية جمعاء، وتظل هذه القوانين صامدة إلى أن تستبدل بأفضل منها عند اكتشاف دلائل أكثر دقة وأقرب إلى التصديق. ولهذا لم يكن العلم في يوم من الأيام حكرًا على أي دولة أو قارة أو أمة أو سلالة. إن شأن العلماء دائمًا وفي كل زمان أن لا يتوقفوا عند حد استيعاب ما يسهم به السابقون منهم، بل يضيفون إليه من تجاربهم وآرائهم ونظراتهم الجديدة للأمور القديمة.

وعظمة ما يسهم به العلماء في فترة معينة من فترات التاريخ إنما يقاس بما وصلت إليه المعرفة في تلك الفترة بالذات؛ حتى نعرف إلى أي قمم جديدة حملت هذا العقول الفذة شعلة العلم والمعرفة في مجال من المجالات.

يرجع السبب في اضمحلال النفوذ السياسي للإسلام إلى النزاعات الداخلية التي مزقت العالم الإسلامي، كما يرجع إلى مؤامرات القوى الأوربية وهجمتها الاستعمارية.

وقد أثر هذا الاضمحلال تأثيراً خطيراً على تفكير علماء العرب والمسلمين وعلى تقدمهم في العلوم والطب، وأصبح العلماء والأطباء المسلمون منغلقين على أنفسهم، واعتراهم الجمود، واعتمدوا التجربة العملية وحدها من غير اعتبار للعلم أو النظريات، وأعاقت المصالح الاقتصادية للقوى الاستعمارية تقدمهم بدرجة كبيرة، وأشاعت فيهم إحساساً بالدونية ما زال راسخاً حتى الآن.

إنَّ العلم والمعرفة بما في ذلك الطب ليس حكراً على أمة واحدة. فأي أمة تتبع الأحكام الثابتة للقرآن والتي تصلح لكل زمان ومكان لا بد أن تحرز تقدماً سواء كانت هذه الأمة من بين المسلمين أو من غيرهم. إن ما جعل الطب الحديث يتبوأ مكانة أعلى هو أنه أصبح يقوم على الملاحظة العميقة الدقيقة التي تؤدي إلى طرح نظريات يقبلها العقل وتؤيدها التجارب المستمرة مع الاستعانة بالفروع المختلفة للعلوم والهندسة.

وهناك دائماً فرصة للإضافة وإدخال تحسينات أدق. فقد أدخل أينشتاين كثيراً من التعديلات على قوانين نيوتن. وحديثاً اكتشف العلماء أن القوى التي تحكم الكون هي ثلاثة فقط وليست أربعة كما كنا نعتقد دائماً. وبالنظر إلى التقدم الهائل الذي أحرزه الطب الحديث منذ مطلع هذا القرن تلحّ علينا تساؤلات كثيرة: هل ما زال هناك مكان للطب الإسلامي؟

ألـن يـبدو الأمـر وكأنـه خطـوة إلى الـوراء إذا اسـتخدمنا نـوعاً مـن الطـب يقال إنه جامد ومتخلف؟.

ألن يؤدي استخدامه إلى تعريض صحة الإنسان للخطر في البلاد التي تسمح بتطبيقه؟

هل ينبغي في عصر الفضاء هذا أن نتنقل على عربات تجرها عجول؟.

لا مـراء في أن الطب الحديث قد نهض على أكتاف ذلك الصرح المهيب الذي وضع أساسه أعـلام فـن الشفاء في العصور الوسطى. ومع مغيب شمس الإمبراطورية الإسلامية تاركة الساحة لمارد القـوى الاسـتعمارية الأوروبـية، ومـا أدى إليه ذلك من افتقار النشاط العلمي في الشرق الأوسـط ــ مهد العلوم الطبية ـ وغيره من البلاد التي أخضعها الاستعمار إلى الرعاية والحماية، فقـد سـكنت ريـح هـذا النـشاط وخمدت حركته وبدأ يتنقل تدريجيًّا نحو الغرب. وما زال الطب القـديم الـذي يـسود الـبلاد الإسـلامية (ومعظـم بلـدان العـالم الـثالث) يـستخدم الأعـشاب والنـباتات الطبـية والمنـتجات المستخلـصة مـن أصـل حيواني في صنع العقاقير لعلاج مختلف الأمراض.

وقد كانت أوربا تفعل الشيء نفسه في مطلع هذا القرن، إلا أنها تحولت منذ بضع عشرات مـن الـسنين إلى العقـاقـير المـصطنعة مـن مـواد كيميائـية؛ لبـساطة تركيب جزئيات هذه المواد والتـيقن الـتام مـن نـسب هذه التركيبات، وما يتبع ذلك من قابلية هذه العقاقير لاختبارها على حـيوانات التجارب، للتأكد من خلوها من أي آثار جانبية، كما يسهل إحكام الرقابة على نوعية هـذه العقـاقير. وهـناك قـبل كـل شـيء دافع أهم، وهو الأرباح الطائلة التي تأتي من إنتاج هذه العقـاقير والمنتجات الدوائـية في مـصانع ضـخمة على نطـاق واسـع. لذلك فعلى الرغم من الشوط البعيد الذي قطعه علم الشفاء العظيم على طريق التقدم العلمي والتكنولوجي، إلا أنه قـد تحـول بهـذه الاتجاهات الصناعية من عمل جليل يقصد به خدمة البشرية إلى عمل اقتصادي مادي صرف يقصد به جني الأرباح.

التخدير في الطب الإسلامي وأثره على الحضارة الغربية

لقـد سـاهمت الحـضارة الإسـلامية بنـصيب وافـر في تقـدم مختلف مجالات العلم والطب والنجـزات الـتي تحققت في حقل التخدير وضعت الأسس التي تقوم عليها الممارسة الحديثة في هـذا المجـال. هـنالك قـرائن تـدل على أن المسلمين كانوا يستعملون المهدئات والمركبات المزيلة لـلألم قبل المداخلات الجراحية، فقد ورد عن ابن سينا قوله: (ومن أراد أن يقطع له عضو يسقى مـن اليـبروح في شـراب مـسيت)، كمـا أن للمسلمين فضل في إدخال التخدير الاستنشاقي إلى

الممارسة العملية وذلك باستعمال ما دعي " الإسفنجة المرقلة "، فقد ذكرت زيغريد هونكه في كتابها (شمس الله تسطع على الغرب) ما يلي: وللعرب على علم الطب فضل آخر كبير في غاية الأهمية، ونعني به استخدام المرقد " المخدر " العام في العمليات الجراحية، ثم أضافت في فقرة أخرى (الحقيقة تقول والتاريخ يشيد أن فن استعمال الإسفنجة المخدرة فن عربي إسلامي بحت لم يعرف من قبل) لقد استقطر الكندي الغول (الكحول)، واكتشف الرازي حمض الكبريت، وإذا علمنا أن الأثير ينتج من تعامل الغول (الكحول) بحمض الكبريت لتقطير واستخلاص قدر من الماء منه لأدركنا أن المسلمين كانوا أول من وضع أسس تركيب هذه المادة المخدرة القوية.

في حقل الإنعاش تذكر المراجع الغربية أن استعمال المنفاخ لإدخال الهواء إلى الرئتين يعود الفضل فيه إلى (جمعية إنعاش الأشخاص الغرقى) في أمستردام عام ١٧٦٧م، إلا أن هنالك قرائن من مصادر موثوقة تذكر أن علماء المسلمين لهم الريادة في استعمال المنفاخ لهذا الهدف، حين استعمل " صالح بن بهلة " منفاخاً لإنعاش ابن عم الرشيد في بغداد قبل ٩٠٠ عام من ذلك التاريخ .

المقدمة:

العلم والطب لا يخصان عرقاً معيناً أو مجموعة محددة من الشعوب. فمن الاكتشافات التي حققها الإنسان والتي يصعب حصرها، نرى أن عدداً محدوداً جدًّا كان نتيجة جهد فردي، أو كان مقتصراً على أمة واحدة أو جيل أو موقع جغرافي معين، والأغلب أن يكون الاكتشاف الطبي حصيلة إسهامات مشاركة من قبل علماء سابقين من مختلف البقاع عبر العصور .

إنه لمن المؤسف أن كبار المؤرخين الغربيين قد تجاهلوا المنجزات التي حققها الشرق بصورة عامة والمسلمون بصورة خاصة في مختلف مجالات العلوم والطب. وهنالك قرائن تشير إلى أن الحضارة الإسلامية قد ساهمت بنصيب عظيم في تقدم العلم والطب. ويكفي أن نذكر هنا أسماء بعض علماء المسلمين الذين ساهمت اكتشافاتهم الجبارة في جوانب من التقدم الحضاري مازال ينعم به البشر في وقتنا الحاضر. من هؤلاء: علاء الدين بن النفيس الذي كان له السبق في وصفه للدوران الرئوي قبل ٣٥٠ عام من الاكتشافات التي اقترنت بعصر النهضة ، وابن الهيثم واضع أسس علم البصريات، والخوارزمي واضع علم الجبر، وهذا يعطينا فكرة سريعة عن مساهمة الإسلام في التقدم الحضاري.

والهدف من هذه الدراسة هو إلقاء الضوء على الاكتشافات التي حققها العلماء المسلمون في حقل التخدير والتي تركت أثراً بارزاً على الحضارة الغربية مازالت تستعمل في مجال الممارسة حتى وقتنا الحاضر.

التخدير في الطب الإسلامي

التأخر في إنتاج الأدوية المخفضة للألم مرده إلى الاعتقاد الذي كان سائداً في الغرب وهو أن الألم والمعاناة هما الثمن الذي يجب أن يدفعه الإنسان ليكفر عن خطاياه. والمجتمع البشري مدين بإدخال طرق التخدير الحديثة إلى مجال الممارسة إلى " مورتون "ويلز وسيمسون " وغيرهما. والكتب الرئيسية التي بين أيدينا تشير إلى أن التخدير بالاستنشاق لم يكن معروفًا قبل هؤلاء، وإنما هنالك محاولات من قبل الرومان والإغريق ذكر أنها لا تتعدى استعمال طرق السحر والشعوذة والتبريد واستعمال مزيج مخفف للألم عن طريق الفم.

لقد عرف الأطباء المسلمون الجراحة ومارسوا مختلف المداخلات الجراحية التي كانت معروفة في ذلك الوقت، من بتر واستئصال اللوزتين والأورام، وأحيانا يعرضون وصفاً مسهباً لبعض التفاصيل الفنية المتبعة. هذا القدر من المداخلات الجراحية لا يعقل أن يجرى بدون الاستعانة بقدر من تخفيف الألم. ومما ساعد على ولوج المسلمين حقل التخدير والعمل على تطويره، هو أن قصة الألم كنوع من الجزاء الإلهي لا أصل لها في معتقداتهم وتقاليدهم. وهنالك قرائن تشير إلى أن المسلمين كانوا يستعملون المهدئات، وخلائط مزيلة للألم قبل العمل الجراحي. حيث ورد عن ابن سينا قوله: " ومن أراد أن يقطع له عضو يسقى من البيروح في شراب مسيت "، ومن النباتات الأخرى التي استعملها المسلمون للهدف نفسه نذكر: القنب الهندي (الحشيش)، وفقاعات الأفيون (الخشخاش)، والشويكران البنج، وست الحسن .

كذلك يرجع الفضل لعلماء المسلمين في استعمال التخدير الاستنشاقي عن طريق ما سمي " الإسفنجة المرقدة " أو الإسفنجة المنومة، فقد ذكرت زيغريد هونكه في كتابها: "وعلم الطب حقق كسباً كبيراً واكتشافاً هامًّا وذلك باستعمال التخدير العام في العمليات الجراحية، وكم كان تخدير المسلمين فعالاً فريداً ورحيمًا بكل ما يتناولونه ، وهو يختلف كل الاختلاف عن المشروبات المسكرة التي كان الهنود واليونان والرومان يجبرون مرضاهم على تناولها كلما أرادوا تخفيف آلامهم، وينسب هذا الكشف العلمي إلى طبيب إيطالي مرة أخرى ، في حين أن الحقيقة تقول والتاريخ يشهد أن فن استعمال الإسفنجة المخدرة فن إسلامي بحت لم يعرف من قبل. وكانت توضع هذه الإسفنجة المخدرة في مزيج من الحشيش والأفيون وست الحسن والزوان ".

وفي حقل الكيمياء فإن رابطة الأثير التي هي الجذر الأساسي لمجموعة من المواد المخدرة الاستنشاقية التي تستعمل اليوم (أثير، ميتوكسي ، فلورين ، أنفلورين، فلوروكسنت، فورين) يكتسب أهمية خاصة، ويبدو أن هنالك خلافًا لمن قام بتركيبه أولاً. وبعض المصادر ترد ذلك إلى " فاليريوس كوردس Valerius Cordus الذي قيل إنه وصف طريقة صنعه في كتابه

الـذي (طبع عـام ١٥٦١م) ودعـاه : زيـت الزاج الحلو Annolation on Disconides Sweet Vitriol، حـين تـرد بعـض المـصادر الأخرى الفضل في اكتشافه إلى Paracelsus الذي وصف تـركيب الأثـير في كـتابه Chemica Sive paradoxa__co_Opera medi الـذي (طبع عام ١٦٠٥م) وذكـر تـأثيره علـى الدجاج . هذا الاختلاف حول المصدر الذي قام بتركيب مادة أثير قد وصـل درجة جعلت " أرمسترونج دافيزون Armstrong Davison يقول "إنه ليس من المؤكد أن فاليرويـوس كـوردوس الـذي مـات عـام ١٥٤٤م يـستحق أن ينـسب إلـيه كشف مادة الأثير. وباراسلـسوس Paracelsus (فـوق هون هايم) الذي مات عام ١٣٤١م وصف مادة أثير أيضاً في كتابه Chemica Sive Paradoxa. _Opera Medico .

هـنالك قـرائن تـشير إلى أن علمـاء الطب الإسلامي هم الذين اكتشفوا الغول (الكحول) ومـن المحـتمل أيـضاً أنهـم وبصورة عفوية اكتشفوا جذر الأثير (_O_). وهنالك مصادر موثوقة تـؤكد أن الكـندي قـد اسـتقطر الغـول مـن النبيذ . ومع أن كلمة الكحول عربية صرفة، وهي تحـريف للكلمة الأصل " الغول " من " الاغتيال " وهو روح الخمرة التي وصفها العرب بأنها تغـتال العقـل، كمـا أنهـا وردت في القرآن الكريم الذي يصف خمر الجنة بأنها خالية من الغول ولا تـسبب في صـداع مـن يتناولها وذلك في الآية الكريمة ﴿لاَ فِيهَا غَوْلٌ وَلاَ هُمْ عَنْهَا يُنزَفُونَ﴾ (الـصافات: ٤٧) بالرغم من كل ذلك كانت هنالك محاولات لردّ فضل هذه التسمية إلى مؤلفين من الغرب.

فمـثلاً أريك . ج هوليارد Holmyard Enic.j عام ١٩٣٧ كان في طليعة من قام بتلك المهمة في كـتابه " صـانعو الكيمياء "Makers of Chemistry" فنسب التـسمية إلى (باراسلـسوس Paracelsus) وكـتب يقـول: (لقـد كان باراسلسوس أول من أطلق اسم " الكوهول " لروح النبيذ. والكحل أو الكحول تعني في الأصل دهنا أسود للعيون، المستعمل من قبل نساء الشرق، وبالـتدريج اكتسب معنى أي مسحوق ناعم، وبتحوير طبيعي أخذ يعني أفضل أو أدق جزء في أية مـادة. ويمـضي مولـيارد فيضيف (من المحتمل أن باراسلسوس اعتبر روح النبيذ كأفضل جزء فيه ومن ثم دعاه كحول النبيذ أو باختصار الكحل) .

هـنـالك دراســـــة أخـرى عن تاريـخ هذه المادة أجراها الأستاذ الدكتور محمد يحيى الهاشمي (١٩٦٨م) وأخـذ فيها بوجهة نظر هوليالرد ، وذهب إلى أبعد من ذلك فذكر أن الكحول هو جمع الكحـل. وكمـا سيتـضح مـن هـذا الـبحث فـإن كلـتا المطالعتين بعيدتان عن الصحة. فكلمة الكحـول لا وجـود لهـا في اللغة العربية طبقاً لجميع المعاجم والموسوعات والتراث الأدبي. وإنما هـنالك: الكحـل: مـا وضـع في العـين يمستـشفى به، وهو اسم مادة ولا تجمع. وقد اعتاد العرب القول: " ناعم كالكحل " لوصف شدة نعومة المواد الصلبة، وهو قول أقرب إلى العامية منه إلى الفصحى.

إلا أن هذا لا ينطبق على المواد السائلة بالتأكيد، وإنما هنالك دلائل تشير إلى أن كلمة الكحول هي تحريف مشوه لكلمة "الغول" المشتقة من "الاغتيال" والتي تعني: القضاء على الشيء خلسة، وتلك هي الخاصة التي وصف بها الخمر، كما وردت في بعض أشعار العرب حتى قبل الإسلام. وقال أبو عبيدة: الغول أن تغتال عقولهم وأنشد: ومازالت الخمر تغتالنا وتذهب بالأول الأول .

من ناحية أخرى هنالك قرائن تير إلى أن الرازي هو مكتشف حمض الكبريت الذي ركبه من مركبات الحديد المائية ودعاه " الزاج الأخضر" وقد اعتادوا تقطير الغول بإجراء تفاعل بينه وبين حمض الكبريت. إذا علمنا أن مادة أثير تنتج من تعامل الغول بحمض الكبريت لاستخلاص قدر من الماء على النحو التالي:

$$C_2H_5+H_2SO_4_H_2O+C_2O_2C_2H_5\ H_2SO_4$$

إذاً لأدركنا أنه صح المحتمل جداً أن المسلمين الأوائل كانوا أول من وضع أسس تركيب هذه المادة الرئيسية في التخدير .

في مجال الإنعاش نرى المصادر الغربية ترد فضل استعمال المنفاخ (وهو الشكل البدائي لجهاز أمبو **Ambo** المستعمل حاليًا في الإنعاش النفسي) إلى " جمعية إنعاش الأشخاص الغرقى " في أمستردام ١٧٦٧م أولاً، ومن ثم استعمل في " الجمعية الإنسانية الملكية " في انجلترا عام ١٧٧١م، والبعض يذهب إلى أبعد من ذلك قليلاً ليرد الفضل في إدخال استعمال المنفاخ في الإنعاش التنفسي إلى باراسلسوس **Paracelsus** (١٤٩٣م) **134**. إلا أن هنالك قرائن تشير إلى أن المسلمين في القرن الثالث عرفوا الإنعاش التنفسي باستعمال المنفاخ كوسيلة لإدخال الهواء إلى الرئتين. والواقعة المختصرة التالية مأخوذة من كتاب " ابن أبي أصيبعة " والنسخة الإنجليزية منه بعنوان **(Classes of Physicians)** والعربية "طبقات الأطباء" كتب في القرن الثالث عشر وهذا المؤلف طبيب مدرسي وأخصائي في أمراض العيون، عاش بصورة رئيسية في القاهرة ومات عام ١٢٧٠ميلادية.

يروي ابن أبي أصيبعة:

جاء في سيرة صالح بن بهلة أن الرشيد كان لا يأكل إلا بحضور جبرائيل بن بختيوشع ، وقد قدمت يوماً الموائد بين يديه وجبرائيل غائب فبحث عنه فلم يعثر له على أثر ، مما أثار غضب الرشيد. وبينما كان الأمر كذلك حضر وقال للرشيد معتذراً بأنه كان يعالج ابن عمه إبراهيم وبه رمق ينقضي وقت صلاة العتمة. وهنا تدخل جعفر بن يحيى وقال: يا أمير المؤمنين إن صالح بن بهلة عالم بطريقة أهلل الهند في الطب ويحسن إحضاره، فأمر الرشيد بإحضار صالح وتوجيهه

والمسير بـه إلـيه ورده بعد انصرافه من عند ابن عمه، ففعل ذلك جعفر. وقد التمس صالح بن بهلـة أن يقابـل الرشـيد بالـذات ليخـبره عـن حـال ابـن عمه إبراهيم. فقال صالح للرشيد: أنا أشـهدك يـا أمـير المؤمنين، وأشهد على نفسي من حضرك أن إبراهيم بن صالح إن توفى في هذه اللـيلة فـإن كل دابة لي حبيس في سبيل الله، وكل مال لي صدقة على المساكين، ولم أقل ما قلت إلا بعلـم. ولما كان وقت صلاة العتمة جاء نعي إبراهيم ابن عم الرشيد فأخذ يكيل اللوم لصالح ابـن بهلـة، فلـم يـناطقه إلى أن سـطعت روائـح المجامر. فصاح عند ذلك صالح: الله الله يا أمير المؤمـنين أن تـدفن ابـن عمك حياً، فو الله ما مات فأطلق لي الدخول عليه وحدي ثانية فأذن له بـذلك.. وأتـى صـالح بكـندس ومـنفخة مـن الخزانة ونفخ في أنف إبراهيم مقدار ثلث ساعة، واضـطرب بعـدها بدنه وعطس وجلس أمام الرشيد. وعاش إبراهيم بعد ذلك دهراً، ثم تزوج العباسة بنت المهدي وولي مصر وفلسطين.

الخاتمة:

وبعـد فإن العلم لا موطن له، ولكل إنسان الحق في طلبه، وإذا توافرت المؤهلات والظروف لامـرئ، فُـتح علـيه. والمسلمون في طليعة تلك الأمم التي حملت مشعل العلم دهراً، وساهمت بقسـط وافـر في تطويـر وإرسـاخ دعـائم العلوم التي قامت عليها النهضة الحديثة. وأنهم اليوم مدعوون إلى أن يضيفوا إليها المزيد، وإنهم لقادرون.

لمحة عن الجراحة في فجر الإسلام بمصر

اهتم العرب منذ فجر الإسلام بشتى ضروب المعرفة والفنون، وصاحب الانتصارات الحربية الـرائعة تقدم في الثقافة وازدهار في الفكر على صعيد كافة العلوم والمعارف النظرية والتطبيقية مـن فلـسفة ومـنطق وعلـوم حكمـية وطبيعـية .. ديـنية ولغـوية، بالإضـافة لمخـتلف الفـنون والـصناعات، ونالـت العلوم الطبية النصيب الأوفى من الرعاية. وكان لمصر النصيب الأكبر في هـذا التقدم الحضاري، فقد التقت حضارة العرب القادمين من شبه الجزيرة بحضارة الفراعنة التي تـسلمهـا أبـناء النيل، وقـد عكـس العـرب ضـوء الـشمس الغاربـة للحـضارات الفرعونية واليونانـية، وكـان لهـم فـضل الحفاظ على العلوم الطبية لأن الرومان لم يحسنوا القيام على هذا التراث، ولكن العرب تـسلموه وأتقنوه، وقد أعطت مصر لدنيا العلوم الطبية منذ فجر الإسلام الكـثير واعتـبرت إحـدى ينابيع الفكر الحربي، وأعطت ما لم تعطه الولايات الإسلامية الأخرى علمـاً وفـناً وفكـراً وابـتكاراً، واقتبس العرب من طب مصر واليونان وفارس، وأضافوا إليه ما اكتـسبوه مـن تجـاربهم الـسابقة في عهـودهم الأولى فظفروا في هذا المضمار بعلم وفير. ولم يمن

كلهم عن الأمم السابقة تقلب أعمى ولكن كان عن بينة وبصيرة، واعتمدوا على الأسلوب العلمي التجريبي فما أثبتوا صحته قبلوه وما لم يقع دليل على صحته تركوه، ويقول الرازي (لا نحل شيئاً من ذلك عندنا محل الثقة إلا بعد الامتحان والتجربة).

العرب في الجاهلية لهم طب تجريبي حذقوه وأتقنوه، وتروي لنا الأشعار الجاهلية عن كثير من الأمراض وطرق العلاج والعمليات الجراحية، ومثال ذلك قصيدة رثاء الخنساء لأخيها صخر الذي غزا بنى أسد وغنم منهم، ولكن أصابته طعنة دخل بها حلق من الدرع في جسمه، وعولج ولكن اندمل الجرح عليه، ثم ظهر نتوء أحمر واستدعي الطبيب وقام بالجراحة لإزالة هذا الحلق. وبرعوا في علاج الكسور وخلع المفاصل، وكانوا يستخدمون الحجامة في امتصاص الدم الزائد عن الجسم والذي تكون زيادته سبباً في التعرض لخطر جسيم وقد امتدح الرسول ﷺ الحجامة فقال: خير الدواء العلق والحجامة .

وكانوا يعالجون الباسور بدهنه بزيت الزيتون، وأقر النبي الكريم هذا العلاج، وعرفوا علاج الأسنان واللثة، وشدوا الأسنان بالذهب وكان سيدنا عثمان بن عفان ؓ يشد أسنانه بالذهب وظل كذلك حتى أسلم، وفي فجر الإسلام برع العرب في الطب والجراحة عن تجربة وذلك خلافاً للرأي السائد عن تأخر الجراحة عند العرب واعتبارها من الصناعات الممتهنة التي ينبغي أن يتسامى الطبيب عن ممارستها، ولكن هذا الفن الجليل مارسه العرب منذ فجر الإسلام، وكان هنالك مجموعة من الآسيات أو الأواسي ومن أشهرهن (رفيدة الإسلامية) وكانت متميزة في الجراحة، وقد أمرها الرسول الكريم بإقامة خيمة في غزوة الخندق لتقوم فيها بمداواة الجرحى، وهذه الخيمة تعتبر أول مستشفى في الإسلام وكذلك (أميمة بنت قيس الغفارية) وقد ساعدت في علاج الجرحى في غزوة خيبر وحسن بلائها قلدها الرسول الكريم قلادة (وسام). وظلت هذه القلادة تزين صدرها طول حياتها ولما ماتت دفنت معها بوصيتها، وهنالك أم سليم وأم أيمن وأم عطية الأنصارية والربيع بنت معوذ وكلهن اشتهرن بالجراحة، ونسيبة بنت كعب التي كانت تداوي الجراح في غزوة بدر.

وفي الجاهلية وصدر الإسلام برع كثير من الأطباء مثل (الحارث بن كلدة) الذي كان مشهوراً حتى سمي طبيب العرب، وأصله من ثقيف ونشأ في الطائف وكان معاصراً للنعمان ابن المنذر وامتد به العمر حتى مات في خلافة معاوية وأسلم ولكن لم يحسن إسلامه، ورغم ذلك كان الرسول ﷺ يشير إلى صحابته إذا اشتد بهم المرض أن يعرضوا أنفسهم عليه، و(النضر بن الحارث بن كلدة) أخذ الطب والجراحة عن أبيه، وسار إلى فارس وانضم أول ظهور الإسلام إلى سفيان بن حرب، وكان من أشد الناس حسداً للنبي مع أنه ابن خالته، (وابن رمثة التميمي) وكان طبيباً في عهد الرسول الكريم متخصصاً في الجراحة بارعاً فيها.

وكان لقدماء المصريين حضارة رائعة، ووصفوا كثيراً من العمليات الجراحية والآلات المستعملة فيها، وتعتبر بردية (أدوين سميث) أقدم بردية جراحية ٦٠٠ ق.م، و(بردية كاهون) أقدم بردية في أمراض النساء وجراحاتها. ومن البرديات الهامة أيضاً برديتا: أيبرز وهرست.

ثم جاء اليونان وأخذوا الطب والجراحة عن قدماء المصريين، ولكنهم صهروها في بوتقة المعرفة وخلصوا الطب من الكهانة والسحر، وجعلوه طبًّا تجريبيًّا منطقيًّا. وفي عهد البطالمة ازدهرت مدرسة الإسكندرية، ونجد أن الطبيب الذائع الصيت (جالينوس) يحضر إليها لتعليم التشريح وتوجد من العصر البطلمي بمعبد كوم أمبو بصعيد مصر رسوم الآلات الجراحية المختلفة، وهي تشبه الآلات التي عثر عليها في مدينة الفسطاط، وظلت مدرسة الإسكندرية عامرة بالأطباء والجراحين حتى الفتح العربي لمصر على يدي عمرو بن العاص وبدأت حركة الترجمة والتطور السريع في الطب والجراحة.

ويتطور الجراحة سريعاً نجد أن حنين بن إسحق العبادي (٨٠٩ ـ ٨٧٣ م) قام بترجمة كتب الجراحة والولادة التي ألفها الجراح (بولس الأجنطي) الذي شبّ في الإسكندرية حوالي سنة ٦٤٢ بعد الميلاد، والذي تبوأ مكاناً مرموقاً بين الجراحين في مدرسة الإسكندرية، وكان له الأثر الكبير في تطوير الجراحة في العالم الغربي في الشرق الأوسط ومصر وشمال أفريقيا وشبه جزيرة أيبريا (الأندلس).

وقد أقبل على هذه التراجم الجراحون المصريون، كما استفاد منها الجراح الأندلسي (أبو القاسم خلف بن العباس الزهراوي) (٩٤٥ـ ١٠١٣ م) في كتابه الخاص بالجراحة (التصريف لمن عجز عن التأليف) والذي يمتاز برسوماته الكثيرة وشرح فيها العمليات والآلات الجراحية المستعملة فيها، ويعتبر الزهراوي سابقاً لعصره؛ إذ نشأ في قرطبة وكان بها خمسون مستشفى. وبعد قرون من الزمان ظهر طبيب عربي مرموق (أبو الفرج ابن القف الكركي) في الأردن (١٢٣٣ـ ١٢٨٦ م). وكان يدرس الطب والجراحة بقلعة دمشق وألف كتابه (العمدة في الجراحة) وبه وصف العمليات والآلات الجراحية، وبه فصل عن التشريح وعلم وظائف الأعضاء، وقد أحيا تراث حنا الأجنطي والزهراوي وأشار إليهم في كثير من المرات، ثم جاء من بعده الرازي الذي نشأ في الري وسافر إلى بغداد واختاره عضد الدولة ليكون رئيساً للأطباء ببغداد وله أبحاث في الجراحة والتشريح يتحدث فيها عن شكل الأعضاء والجراحات المختلفة، وهذا الكتاب قدم إلى المنصور بن إسحاق ويسمى كتاب المنصوري في التشريح، وقد ازدان بمجموعة من الرسوم التوضيحية. وللرازي عدة مقالات في الكي والمثانة. وفي مصر ظهر الطبيب الفلكي أبو نصر بن العين زوبي، وفي كتابه الكافي أشار إلى كثير من العمليات الجراحية والآلات المستعملة. ثم ظهر في تركيا الطبيب الجراح شرت الدين علي بن الحاج إلياس وفي كتابه

الملكي (الجراحة الكنية) وصف كثيراً من العمليات والآلات المستعملة مع رسومات جميلة لها وللمرضى وللأطباء، وفي القرن الثاني عشر الميلادي تُرجم كتاب التصريف للزهراوي إلى اللاتينية بواسطة (جيرادي كريمونا) وكان له تأثير كبير في تطور الجراحة في أوربا.

وقد أُجريت حفريات في مدينة الفسطاط العاصمة الأولى لمصر الإسلامية والتي أسسها عمرو بن العاص سنة ٢١ هجرية في خلافة سيدنا عمر بن الخطاب ﷺ كشفت هذه الحفريات عن كثير من الآلات الجراحية والمعدنية، وتعتبر أقدم وأول ما عرف من نوعها ورغم أن تاريخ صنع هذه الآلات لم يحدد، ولكن المعتقد أنها من عصر سابق للعصر الفاطمي، وإذا قارنا بين هذه الآلات وبين التي وصفها الزهراوي في كتابه التصريف، يتضح لنا الخطوات التي خطتها الآلات الجراحية منذ العصور الإسلامية الأولى حتى عصر الزهراوي، وهذه الآلات التي عثر عليها كانت لا شك مستعلمة في الجراحات العسكرية ويشابه بعضها الآلات التي استعملها قدماء المصريين والتي وجدت في مقابرهم على لوحاتهم. وهذه الأدوات تشتمل على مجموعة كبيرة من المكاوي التي تستعمل في الكي وهي أنواع وأشكال عدة تستعمل في مختلف العمليات الجراحية مثل نواصير العين والإست وفي استئصال الأورام الحميدة والخبيثة والبواسير والزوائد اللحمية وعرق النساء والقيلة المائية والفتق والشفة المشقوقة ولوقف النزيف الشرياني، وكذلك وجدت كثير من الجسات المعدنية حيث يعتبر العرب أول من استعمل الجسات وكذلك مجموعة كبيرة من المباضع (المشارط)؛ منها الطويل والقصير وحاد الطرف أو غير حاد وكذلك مجموعة من خافض اللسان والملاقط والجفوت المختلفة الأشكال والأحجام لوضع المواد الكاوية على البواسير وللهاة الملتهبة.

وسأصف بعض الآلات الجراحية التي وجدت في حفائر الفسطاط الموجودة في متحف الفن الإسلامي بالقاهرة والمتحف القبطي بمصر القديمة ومجموعتي الخاصة وهي:

١ ـ مكواة زيتونية يكوى بها الفالج والصادع وخلع الورك.

٢ـ مكواة ذات السفود ين يكوى بها المفصل في حالة الخلع والشلل.

٣ـ مكواة آسية طرفها يشبه ورق الآس يكوى بها الشعر الزائد في العين.

٤ـ مكواة مساوية يكوى بها في حالة وجع الظهر في ثلاثة صفوف في كل صف ثلاث كيات.

٥ـ مكواة مجوفة طرفها أنبوبي دقيق الجدار والطرف الآخر مصمت كالمرود.

٦ـ مكواة دائرية يكوى بها فوق الحدبة البارزة.

٧ـ مبضع حاد الطرفين لشق الجلد فوق الشرايين لربطها.

٨ـ مبضع نشيل.

٩ـ مبضع يشبه الحربة.

١٠ـ مبضع اللوزة معقوف الطرف وهو حاد من جهة غير حاد من الجهة الأخرى.

١١ـ مبضع قصير نصله مستدير لشق الأورام والتجمعات الصديدية والخراريج.

١٢ـ مبضع معقوف الطرف أحد أطرافه حاد والطرف الآخر غير حاد يشق به على البواسير.

١٣ـ سكين عريض.

١٤ـ مبضع مثلث الشكل لطيف يستعمل في جراحات العين.

١٥ـ مبضع لطيف حاد من جهة يستعمل في جراحات العين.

١٦ـ جفت لإخراج المواد الغريبة الساقطة في الأذن.

١٧ـ منقاش وهو جفت ذو أسنان لإزالة الثآليل.

١٨ـ جفت وله حابس لوقف النزيف.

١٩ـ جفت ينتهي طرفه بدائرتين يستعمل لإزالة بقايا العظام من الكسور.

٢٠ـ جفت لطيف لإزالة الشعر الزائد من العين.

٢١ـ جافت لطيف ومعه مرود لإزالة المواد الغريبة الساقطة في العين.

٢٢ـ أنبوبة النملة وهي من الحديد جزؤها الأعلى مصمت توضع على النملة وتشد عليها حتى تقطعها من جذورها.

٢٣ـ قصبتان يشد بهما على الجلد الزائد في حالة استرخاء الجفن فيسقط بعد أيام.

٢٤ـ ملاعق مختلفة الأشكال والأحجام لوضع المواد الكاوية على اللهة والنواسير.

٢٥ـ مدس وهو آلة كالمرود ينتهي بملعقة حادة تدخل في الأورام لمعرفة أنواعها.

٢٦ـ نوع من المقصات يسمى المقراض.

٢٧ـ سنارة ذات ثلاث شعب لتشمير الجلد في العمليات الجراحية.

٢٨ـ مجارد من الحديد طرفها كالمبرد لجرد العظام.

٢٩ـ خافض اللسان لكبسه في عمليات استئصال اللوزتين.

٣٠ـ آلة لحفظ الصفاق من حديد تشبه الملعقة أحد الطرفين عريض والآخر ضيق توضع لحفظ الأنسجة أثناء العمليات الجراحية حتى لا يغوص فيها المشرط.

٣١ـ عتلات مختلفة الأحجام لإزالة وقلع بقايا الضروس المكسورة.

٣٢ـ موسعات لتوسيع مجرى البول وللنواسير.

٣٣ـ بريد وهو كالمرود لجس النواسير وسبر غورها.

٣٤ـ سنارة لقلع بقايا الأسنان.

٣٥ـ آلة كالمرود وطرفها معقوف كالسنارة لإزالة الأجسام الغريبة من الحلق كالعظام أو قطع اللحم.

٣٦ـ ملعقة كحت لطيفة تستعمل في عمليات العين.

٣٧ـ مثقب يصلح لثاقب العظام.

٣٨ـ آلة لكحت جفن العين من الداخل في حالات الرمد الحبيبي.

٣٩ـ أنبوبة مجوفة طرفها مبرى على هيئة القلم لبزل الماء من البطن.

٤٠ـ أنبوبة نحاسية لإخراج الديدان والصديد من الأذن، أسفلها ضيق وأعلاها واسع، يدخل الطرف الضيق في الأذن ثم يمص مصًا قويًا ليخرج ما فيها.

٤١ـ إبرة مستقيمة لخياطة الجروح.

٤٢ـ إبرة مستديرة لخياطة الجروح.

٤٣ـ مقطع لطيف يقطع به العظم المكسور.

٤٤ـ مقطع عريض يقطع به العظم.

٤٥ـ مقطع آخر لقطع العظم نهايته على شكل طائر.

التكنولوجيا وصناعة الحيل النافعة الطبية في كتاب الجراحة لابن القف (٦٣٠-٦٨٥ هـ)

أغفل كثير من الباحثين إعطاء اهتمام جلي لتطور الحيل وأدوات الجراحة في العمل الصحي التطبيقي. وواقع الحال يحتم وجود عناصر هامة جدًّا ساهمت بها الحضارة الإسلامية في هذا المضمار. ولا يسعني في هذه المقالة الصغيرة إلا أن أذكر بعض مآثر نمر بها مرًّا سريعاً ثم نركز اهتمامنا على بعض ما ورد من الملاحظات والاختبارات والأصول الجراحية في كتاب العملة في صناع الجراحة لأبي الفرج ابن القف.

ألقى صديقنا الدكتور عوض ضوءاً على اكتشاف تم في مدينة الفسطاط في النصف الأول من هذا القرن حول آلات جراحية هامة تعود للقرن الثاني الهجري، دلت بأوصافها على ظهور دقة ونضوج ممارسة الطب الجراحي منذ مطلع النهضة الإسلامية، وكان هذا الكشف رائعاً من نوعه في ذلك الزمن .

وفي القرن الثالث الهجري (٩م) نبه كثير من الأطباء في الإسلام على أهمية فن التشريح وعلم الغرائز، وشاركوا في تقديم العمل باليد والتقنية الطبية، فمثلاً أشاد يحيى ابن ماسويه بصناعة الجراحة، وشرح الطبري أموراً مختصة بالفصد والجراحات وعلاج النقرس والمفاصل . ثم إن أبا زيد حنين بن إسحاق العبادي (١٩٥-٢٦ هـ) وضع تراجم كتب أبوقراط وجالينوس وبولس وشرحها في التشريح والجراحة، بالإضافة إلى دراسة لطب العيون تحتوي أول رسوم باقية لتركيب العين وتشريحها .

وفي القرن الرابع الهجري دخلت حضارة الإسلام عصرها الذهبي في المهن الصحية بجميع فروعها، ورائدها النطاسي أبو بكر محمد بن زكريا الرازي الذي اشتهر في فني الطب السريري الإكلينيكي وفنون الكيمياء والمداواة وطب الروح والجراحة . وقد أجاد ابن وطنه المجوسي المتوفى عام ٣٨٤ هـ باستقصائه لأمور الأمراض والجراحة، ونال قصب السبق في عمل اليد والرسوم الجراحية وكيفية صنعها ودقة أوصافها الطبيب أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوي (المتوفى حوالي ٤٠٤ هـ) في عاصمة الأندلس الأموية.

إنَّ مؤرخي الطب اجمعوا على أنه أعظم جراحي العصور الوسط حتى زمنه وعميدها وأوسعها شهرة، حتى إن جيرارد كريمونا (١١١٤-١١٨٧ م) أعظم مترجمي الغرب من لغة الضاد إلى اللاتينية قام بنفسه بترجمة مقالة الزهراوي الجراحية مع الرسوم البديعة الإتقان، فانتشر عمله بذلك في تقديم الصناعة إلى الغرب في القرن الثاني عشر الميلادي.

وفي القرن السادس الهجري أيضاً نبغ عدد من الأطباء النابهين مثل أمين الدولة ابن التلميذ شيخ أطباء بغداد (ت ٥٦٠ هـ)، وأبي نص عدنان بن العين زربي (ت ٥٤٨ هـ)، وأبي مروان ابن زهر الأندلسي (٥٥٧ هـ)، الذين بينوا أهمية فنون التشريح والجراحة وتركيب الأدوية.

أهمية كتاب العمدة في الجراحة

كان عهد ملوك الأيوبيين زمن تحدٍ في وجه أعداء وحروب ضارية، فحقق صلاح الدين نصراً مبيناً على الصليبيين عام ٥٨٣ هـ فازدهرت التجارة واستتب الأمن وعم الرخاء فشمل التقدم جميع البلاد الشامية بما فيها شرقي الأردن لا سيما مدينة الكرك وقلعتها الحصينة مسقط رأس أمين الدولة أبي الفرج بن موفق الدين يعقوب بن إسحاق بن القف الكركي الملكي (٦٣٠ – ٦٨٥ هـ)، والذي ساهم في إحياء وتقدم المهن الصحية. وكان على ما يبدو أول مؤلف له هو كتاب (الشافي في الطب) الذي بحث فيه حول تشريح الأعضاء والأمراض البدنية والنفسانية والسموم. بعدها شرح كليات القانون لابن سينا. وقد بلغ فروة نضوجه الفكري في مختصر بعنوان (جامع الغرض في حفظ الصحة ودفع المرض) وهو أول كتاب من نوعه يبحث في أحوال الصحة العامة والخاصة والوقاية من الأمراض في منهج واضح وأسلوب علمي رصين. وها نحن الآن في صدد تعريب وتقييم كتاب العمدة (تم تأليفه عام ٦٨١ هـ) مع وصف وتعيين بعض الأعمال الطبية المفيدة في هذا السبيل.

وهذا هو أكمل كتاب وأشمله في الجراحة حتى عصر المؤلف لاحقاً بمقالة العمل وهي الثلاثين والأخيرة في كتاب التصريف لمن عجز عن التأليف للزهراوي والتي لا تقل عنه أهمية وخطورة.

في مقدمة العمدة يذكر المؤلف كيف أن بعض جراحي عصره قد شكا إليه بخصوص قلة اهتمام أرباب المهنة بأمرها، فاقتصر أغلبهم على معرفة تركيب بعض وصفات صيدلانية ومراهم، حتى لو أن سائلاً سأل: ما هو المرض الذي تعالجه؟ وما سببه؟ ولم تداويه بهذه المداواة؟ وما هو كل واحد من مفرداته والفائدة في تراكيبها؟ لم يكن عنده ما يجيبه عن ذلك سوى أن يقول "رأيت معلمي وهو يستعملها في مثل هذه الصورة فاستعملتها".

ويذكر ابن القف الأخطاء الشائعة بسبب الجهل وعدم معرفة ممارسة المهنة بإتقان وتمييز الأمراض وأسبابها وأعراضها وتركيب الأدوية والأغذية اللازمة للشفاء، وكيف اعتذر آخرون بأنه ليس لديهم كتاب جامع نافع يمكن الرجوع إليه في هذه الصنعة. لذلك كان منهم من أكثر

السؤال بلزوم تأليف مثل هذا التصنيف الشامل ليشرح حدود الجراحة وأصول الأمور الطبية والأورام وحدوثها وتقاسيمها وعلاماتها والمفردات البسيطة والمركبة وماهياتها ومعالجة الأمراض فاستجاب لهذا الطب في عشرين مقالة.

بدأ المؤلف حديثه بالقول بأن الجراحة تعريف أحوال بدن الإنسان من جهة ما يعرض لظاهره من أنواع تفرق الاتصال في مواضع مخصوصة لإعادة العضو إلى الحالة الطبيعية الخاصة به، وصنّف الأورام والقروح إلى:

أ ـ طبيعي؛ كفتحها بالحديد والآلات الجراحية المتعددة وفصد العروق والحجامة وغيرها.

ب ـ غير طبيعي؛ كالشجبات وضرب السيف ونشوب السهام، أما في المرض فيقول المؤلف بأنه حالة لبدن الإنسان بها تنال الأفعال الضرر المحسوس من غير توسط بسيطاً أو مركباً. وتشمل حالتي الحار اليابس والحار الرطب والبارد اليابس والبارد الرطب، وأن المرض على أنواع :

١ـ مرض الخلقة؛ كضيق مجاري التنفس أو الدوالي، وكانسداد تجاويف بطون الدماغ في السكتة.

٢ـ مرض الوضع؛ أي موضع العضو نفسه وما يشاركه من الأعضاء، كما في تحجر المفاصل والرعشة أو الفتق.

ثم إنه يجب على الجرائح قبل معالجة العضو أن ينظر في أمور أربعة:

١ـ **مزاجه الطبيعي:** إذ به يعرف كيفية الدواء المستعمل في المعالجة الضد بالضد.

٢ـ **وضعه العرضي:** بالحلس والتخمين كأن يقال العظم يابس.

٣- **جوهره:** إن كان مجوفاً كالأعصاب أو متخللاً كالرئة أو متكاثفاً مثل الكلية.

٤ـ **رتبته:** لا الحس، كأن يقال اللحم الأحمر قوي.

في الفصد والسل والبتر والكي

منذ زمن الإغريق حتى العصر الحديث كانت هذه الأعمال الجراحية شائعة، فمثلاً نجد وصفاً للفصد في الكتب البقراطية وما ذكره جالينوس، وقد تأثر العرب بهذه العملية وانتشرت بينهم وكتب عنها كثيرون في الإسلام، وعرف ابن القف الفصد بأنه تفرق اتصال إرادي، خاص بالأوردة، له آلات خاصة أعرفها الريشة اللطيفة الصنع والفأس والمبضع، وهو يستعمل عند زيادة واستيلاء الأخلاط (المادة الدموية) على الباطن في الكمية أو في الكيفية مع ازدياد الحرارة.

ويشترط في الفاصد أن يكون عارفاً بالتشريح ليعرف مسالك الأوردة وأوضاعها وما يجاورها، وكيف يحفظ المبضع نقياً من الصدأ والنمش، وكيف يشد العضو وعند الفصد بعصابة دقيقة معتدلة العرض.

أما في مواضع الفصد فقد حصروها في أربعة وثلاثين وريدًا: اثنى عشر في الرأس كاليافوخ والخشاء والأرنبة والودجين، واثنى عشر في اليدين كالكحل والباسليف، وثمانية في الرجلين كعرق النساء، والأسيلم وحيث يربط الزند فوق الكوع بأربع أصابع.

أما الشرايين فتارة تفصد وتارة تبتر إذا أفرط خروج الدم فيه إما لخطأ وقع في الفصد كأن فصد غيره ثم وقع طرف المبضع فيه، وإما لأنه قصد فصده كما في شريان الصدغين.فأفرط خروج الدم ولم ينقطع بوضع قاطعات الدم عليه فيستعمل البتر بكشف موضع الشريان وينحى عنه الأجسام التي حوله من اللحم ويعلقه بصنارة ويدخل تحته من كل جانب خيطًا بإبرة ليست بحادة الرأس ويربط ربطاً وثيقاً ثم يقطع بنصفين من موضع الشق أو يترك ليقطع الدم ويضمد. وتارة تسل الشرايين كما يفعل بشريان الصدغين في الشقيقة ووجع العين والنزلات المزمنة، إذ يحلق الشعر، ثم يفتش عن الشريان حتى يعرف موضعه ويعلّم عليه بمداد، ثم يشق الجلد شقاً ظاهراً على طول الشريان، ويعلق على الجلد بصنانير ويكشف عن الشريان، ويمد إلى فوق بصنارة وتقطعه وتخرج منه قطعة طول ثلاثة أصابع مضمومة بعضها إلى بعض، ثم يوضع عليه قاطعات الدم، أو يستعمل الشد بخيط أبريسم من الجانبين ويكون بينهما قدر ثلاثة أصابع ثم يقطع ما بين ذلك ويضمد.

وتارة تكوى الشرايين عوضاً عن سلها، وذلك بأن تؤخذ مكوى ثخانة رأسها على قدر سعة الشريان وتحمى حتى يحرق الجلد ويصل الحريق إلى الشريان وينكمش الجميع بعضه إلى بعض بحيث إن الدم ينقطع خروجه ويضمد ويشير المؤلف بأن الكي علاج نافع لمنع انتشار الفساد وتجفيف الرطوبات، أو تسخين عضو برد مزاجه، أو وقف دم قد أفرط، أو انصباب المواد كما في نزلات العين والمعدة الباردة ومفصل الورك وعرق النسا، أو ذوبان لحم فاسد قد عجزت الأدوية عن ذوبانه دون أن يصيب شيئاً من الأعصاب والعضلات والأوتار. والآلة المستعملة فيه تعمل من ذهب أو فضة، ولكن بحسب رأي الزهراوي فإن الحديد فيه أفضل. ويصف المؤلف طريقة كي القض بأن يحلق رأس المريض ثم يجلس وهو مربع ويداه على فخذه ويعلم الموضع ويضع الجراح كفه على أنفه وأصابعه بين عينيه ويحمي المكوي الزيتوني جدًّا ويكوى. أما في علة عرق النسا فيستعمل الكي على أربعة وجوه:

١ ـــ أن يكون موضع المفصل في مكوي من خلال أنبوبة دون أن يصيبها شيء إذا لم يتمكن الوجع من النزول.

٢ــ أن يكـوى ثـلاث كـيات إحـداها مـن خلـف عمق المفصل، وأخرى فوق الركبة، وثالثة فوق الكعب من خارج.

٣ــ أن تـتخذ آلة شبيهة بالقدح من نحاس أو حديد طولها نصف شبر وغلظ شفتها قدر نواة تمر، وفي داخلـها قـدح آخـر وثالـث داخلـه، ويكـون البعد من كل قدح وقدح بقدر عقد الإبهام مفـتوحة مـن الجهـتين حتـى يخرج منها الدخان عند الكي من الطرف، ويكون بينهم اتصال، ثـم يـتخذ مقبض للجميع من حديد يحمى بالنار ويكوي به حق الورك، والعليل متكئ على جنـبه الـصحيح ويعمق الكي ثم يترك ثلاثة أيام ويدهن بالسمن ويكشف الجرح أيامًا حتى تخرج المادة منه ثم يعالج بالمراهم.

٤ــ أن يكـوى بالمـاء الحـار قدح داخل آخر وبينهما وصل في وسط القدح ويكبس به حق الورك كبـساً جـيداً ويـصب المـاء الحـار بيـنهما ويوصى المريض أن يصبر على الرجع فان موضعه يلـذع: يحـرق. وبعـدما يرفع القدحين يمسح الموضع بماء ويترك ثلاثة أيام ويدهن بالسمن، ثم يعالج بالمراهم الملحمة.

في الحجامة والعلق

إنَّ الحجامـة عـند الجـراحين تعنى بالمادة الدموية المستولية على ظاهر البدن لإخراجها بشرط أو بـلا شـرط، والـتي بغـير شرط إما بنار أو بغير نار، والطبيب خادم الطبيعة يحذو حذو أفعالها، وإذا دعـت الحـركة الطبيعـية المـادة إلى جهـة مـن الجهات أو مالت هي بنفسها إلى تلك الجهة، فلـسبب ضـرورة الخـلاء، مـن الـواجب أن تعـان علـى إخراجها وتخفيف مقدارها وذلك بفتح مجاريهـا أو بـشرط الجلـد، ثـم وضـع مـا يعين على بروزها بالمحاجم. والحجامة تلزم حين الحاجة لاسـيما في الأبـدان العـبلة مـع مـراعاة مقـدار الـشرط (طوله وعمقه بحسب مقدار مادة الخلط وقـواها) ويمـرخ العـضو قـبل الـشرط تمـريخاً قـوياً ويعلـق عليه المحاجم مرة وأخرى بغير شرط لتـنجذب المواد المراد إخراجها. إما المواضع المناسبة للحجامة فمنها النقرة التي فوق القف بأربع أصـابع وتنفع من الرمد وثقل الرأس والقمحدوة والأخدعين في جانبي العنق والذقن والكاهل بـين الكـتفين والمـنكب مقابـل الترقـوة مـن الخلـف والـناغض خلف اليد. والمحاجم بغير النار فـتمص مصاً بالغاً وتريح العضو لتسكين الوجع. والمحاجم بالنار فيوضع قطن داخل المحجمة أو في قدح مناسب ويوقد فيه نار ثم تلقمه العضو فإنه يجذبه ويمصه مصاً قوياً.

أمـا العلـق فإن جذبه للمواد الدموية أبلغ من جذب الحجامة ولو أنه أقل من الفصد. ومن العلـق مـا طـبعه الـسمية، ومنه ما هو خالٍ من السمية وهو المستعمل في المداواة الطبية، وتصاد

قبل يوم أو يومين ثم تكب على رؤوسها حتى يخرج جميع ما في أجوافها حتى يشتد جوعها وتلتقم الجلد، حتى إذا امتلأت أجوافها تسقط ويعلق غيرها إذا لزم الأمر. وتعلق المحاجم على مواضعها وتمصّ مصًّا قويًّا لجذب الدم المتبقي في الموضع.

البط والجبر والجراحة

إنَّ البط عرضاً أو طولاً منه ما هو طبيعي محمود أو صناعي مذموم، ويكون إما بالحديد أو بالأدوية المفجرة لإخراج المادة لاسيما من أسفل الخراج لسهولة ذلك. فإذا انقطع الدم في أطراف العروق فليكن وإلا فتكوى، ويخفق في بط الخراجان أن يقطع المبضع بعض الأوردة أو الشرايين أو يصب المبضع أحد الشرايين عند فصد ما يجاوره من الأوردة أو في جراحة بعض العضلات فيلزم ربط فوهة الوريد أو الشريان بخيط ابريسم واستعمال الثلج أو مواد قابضة كالعفص والجلنار، أو كاوية كالزاج، أو أن يشد فوق المخرج بشلة فيحتبس الدم.

ثم يبحث المؤلف في أمر جبر العظام ومادة الدشبد وهو جوهر له نسيج جسم أبيض شبيه بالعصب، فيقول. إنه إذا انكسر عظم يجب على الجبر أن يبادر إلى عمله في إصبع ما يمكن وشده بالجبائر من جوانبه الأربعة باستعمال خشب القنا أو الدفلا والرمان تجعل طولها فوق الكسر بأربعة أصابع ومثلها تحتها، ولا يبالغ بالشد حتى الوجع ولأنه يمنع الغذاء من نفوذ إليه، وينبغي أن يحل الرباط يوماً بعد يوم ليريح العليل والعضو المربوط من ألم الشد ولينفذ الدم إلى العضو، وإن حصل ورم يجعل الشد رخواً لئلا يمنع مادة الدشبد من النفوذ إلى العضو المكسور.

أما الخلع فهو عبارة عن خروج العظم عن موضعه الذي له بالطبع خروجاً تاماً وعلامته أن يحصل غور في بعض المواضع ونتوء في موضع آخر غير معتاد ثم يدهن ويضمد ويعصب. وإن لم يخرج العظم بتمامه سُمي زوالاً . ومن الناس من هو مستعد جداً للخلع وهو من كانت مفاصله غير عميقة واللقم الداخلة غير ثابتة والروابط التي يضم فيها غير وثيقة. ومن المفاصل ما هو سهل أو صعب الانخلاع لمفصل الورك وعرق النسا ومنه بسيط أو مركب. أما الوثي فخروج العظم خروجاً يسيراً في حين إن الوهن هو حصول الآفة بما يحيط العظم مع بقائه في موضعه مع كيف المادة البدنية مع تدهن بالورد مع تليين الطبيعة.

وأخيراً قد يحصل للعضو المحتاج إلى المعالجة ألم شديد يمنع الجرائح من الصواب في معالجته، ويكون سبب الألم إما مادة حادة منصبة آلية، أو ضربة، أو جراحة، والتسكين يكون حقيقياً أو غير حقيقي، وأمر تدبيره يكون على وجوه أربعة:

١ ـ أبراد يبطل أو ينقص الشعور بالأم وذلك بإيقاف مسالك الروح ومنع القوة الحساسة من النفوذ فيعطي الخلاص من الوجع.

٢ــ ببرده يغلظ جوهر الروح ويمنعه من النفوذ والسريان في مسالكها إذ إن الأعصاب لها منافذ كقصب البردى.

٣ـ الحس بالحرارة والرطوبة والمخدر مزاجه بارد يابس مضاد له فيكسر قوته.

٤ــ بسميته التي فيها يضعف القوة الحساسة لذاته بل ولجميع القوى ومتى ضعف الحس ضعف الشعور بالوجع فيضعف السم.

أما في العمل باليد فنذكر ثلاثة أمثلة:

أولاً: معالجة السلعة بالحديد حيث ينبغي شق أسفل الجلد برفق لئلا يصل الشق إلى كيس السلعة فيتعذر إخراجها، ثم يقطع صليبياً ويعلق الجلد بالصنانير ويسلخ برفق، ويجتهد في أن لا يشق الكيس بل يخرج صحيحاً، ويعالج الموضع ويغسل بالماء وماء العسل ويخيط(*). أما إن انخرق الكيس وبقي شيء منه يعلق الباقي بالصنانير ويتبعه حتى خروج البقية.

ثانيًا: معالجة الخنازير بالحديد بالشق طولاً من غير أن تبلغ بالشق إلى نفس الورم ثم تمد شفتي الجلد بصنارة ويسلخ عنها الجلد وتنحى عنها سائر الأجسام التي حولها وتخرجها أولاً فأول، أو تعلقها بصنارة وتمدها إلى فوق وتسلخ وتجرد من الأجسام التي حولها للخارج، وتتوقى أن يقع القطع في شريان أو عصب أو عرق، ويربط بخيط أبريسم ويقطع ويخيط ويمكن استعمال المقراض.

ثالثًا: علاج السرطان بالجراحة جائز فقط في حالة قطع أصول العروق المتصلة بالثدي بأن يقور بالموسى تقويراً مستديراً حتى لا يبقى شيء من أصوله ويترك الدم يجري حتى ينقطع من ذاته ثم تقصر العروق التي حول الثدي حتى يخرج منها الدم المحتبس وتعالج بالأدوية وتضمد.

الخياطة في الجراحة

يصف المؤلف رد الأمعاء في حالة الجراحة وعدد غرزات الخياطة اللازمة في أي عملية معينة ومعالجة انقطاع الوريد، وذلك بأن يجعل الناحية التي فيها الجراحة أرفع من الناحية الأخرى، أما إذا أريد ازدياد الشق في رد الأحشاء فيستعمل آلة تشبه الصولجان الصغير في غاية الحدة ثم يخيط بعد جمع شفتي الجراحة بيد مساعد بموجب الشروط التالية:

١ ـ أن يكون الخيط معتدلاً بين الصلابة واللين.

(*) المحرر: يلاحظ معرفة الأقدمين لفائدة العسل في تعقيم الجروح والتئامها. انظر بحث الدكتور أحمد شوقي إبراهيم.

٢ـ أن تكون الغرز معتدلة في القرب والبعد بعضها من بعض.

٣ـ أن لا يكون مغرز الإبرة قريباً من حافة الجرح فينخرم ولا بعيلة عنه فيتعذر انضمام الشفتين.

٤ـ أن يكون لرأس الإبرة ثلاثة حدود وهي التي يخيط بها الفراء إذ هي سهلة الاستعمال لغرز الجلد.

أما كيفية التخييط فالمؤلف يصفه حسب أربعة وجوه:

الأول: والأفضل هو أن يدخل الإبرة المذكورة من خارج الجلد إلى داخله ثم في العضلة ثم في الصفاق ثم في داخل الطرف الآخر في الأجزاء المذكورة إلى خارج ثم من خارج الطرف الآخر على الصورة نفسهما إلى داخل ثم من داخل الطرف الآخر إلى خارج ثم هكذا حتى انتهاء العمل.

وقد أشار المجوسي أن يعقد كل غرزة وما يقابلها عقلة واحدة ويقص الخيط ثم تدخل الإبرة من خارج الجلد إلى داخله ثم من داخل إلى الحافة الأخرى إلى خارج ثم يعقد الخيطين ويقص، وهكذا إلى آخر الجرح، ويوضع الذرود ثم تتخذ رفائد مثلثة الشكل طول زاويتين من زواياهما بطول الجراحة وتجعلهما على حافتي الجرح وكذلك من الجانب الآخر، وتكون الزاوية الأخرى على الجانب الآخر من الجرح وتضم الرفائد بعضها إلى بعض وتعصب عحدباً معتدلاً ثم تشد بالتدريج وتترك حتى يتقيح الجرح فيضمد بعلاج القروح. وينبغي أن تكون نصبة العليل ميلها إلى الجهة الخالية من الجرح وهو أنه متى كان مائلاً إلى أسفل ينبغي أن تكون الناحية أعلى من الناحية الفوقانية وبالعكس.

والوجه الثاني: من الخياطة هو أن يجمع كل جزء إلى نظيره مثلاً حافة الصفاق إلى حافته الأخرى والعضلات إلى العضلات والجلد إلى الجلد وتخيط كل شيء مع نظيره، واعلم أن هذه الطريقة عسيرة المنهاج إذ إن الدم السائل يمنع الجراح من الاستمرار في عمله بالإضافة لكون تكرار الألم للمريض.

والثالث: في أن تجمع الأجزاء كلها من كل جانب مع الأجزاء كلها من الجانب الآخر، وتدخل فيها الإبرة جملة من خارج إلى خارج ثم تجانب الإبرة المخ هذا الجانب وتدخل على العادة إلى خارج وهكذا حتى تتم العملية.

والوجه الرابع: في أن يتخذ إبرتين ويخيط بهما الحواشي جميعاً من الجانبين كما تخيط الإساكفة الجلود، ولكن هذا الوجه قليل النفع .

في التطهير وإخراج الحصى

يستعمل المؤلف طريقة التطهير على أربعة وجوه:

الأول: بأن تجعل القلفة داخل المشقاص بحيث تصير الكمرة خارجة عن ذلك ثم تقطع بموسى حادة.

والثاني: بأن يجعل شيء مستدير على قدر سعة جلدة القلفة داخلها، ويدفع بها الكمرة إلى داخل وتمسك الجلدة بقوة ثم تقطع.

والثالث: بأن تربط القلفة بخيط ناعم بحيث أن تجعل الكمرة داخل الرباط فيدفع باليد ثم تقطع القلفة من دون الرباط.

وأخيراً بأن يجعل داخل القلفة مروداً يدفع به الكمرة ويمسك طرف القلفة ثم يجعل المشقاص على القلفة وهو ما بين الكمرة وطرف المرود ثم يقطع بموسى حادة إلى الغاية، وبعدها تخرج الكمرة والدم ثم يذر على الموضع رمادًا من مسحوق القرع اليابس أو غيره ويعصب ويترك حتى صف فيدخل الحمام حتى تخرج اللفافة وتضمد.

أما في احتباس البول لشدة عارضة في فم المثانة المتصل بأصل القضيب بسبب حصاة نشبت في مجراها فيستعمل التبول بالقاثاطرة؛ وهي آلة من فضة أو ذهب أو نحاس مجوفة بقدر سعة تجويف القضيب في حد طرفيها تجويف بصورة السكرجة الصغيرة، تدهن بدهن بنفسج أو زبد أو بياض البيض ويدخل في تجويفها خيط مثنى يجعل الثني من الطرف الداخل والآخر باتجاه القاثاطير، ويجعل في ثنية الخيط إما قطن أو صوف ناعم وتنطل العانة بالماء الحار وتمرخ ثم تدخل برفق إلى فوق ثم إلى أسفل وتجذب الخيط فيخرج القطن أو الصوف ويتبعه البول لضرورة الخلاء وتخرج عند النهاية وتعاد حسب الحاجة. وإذا استمر حرقان البول فيستعمل ضن المثانة بالزرافة باختيار آلة من القاح مجولحة بقدر الإبهام ومدفعاً مع أنبوبة مناسبة تستعمل كالقاثاطير.

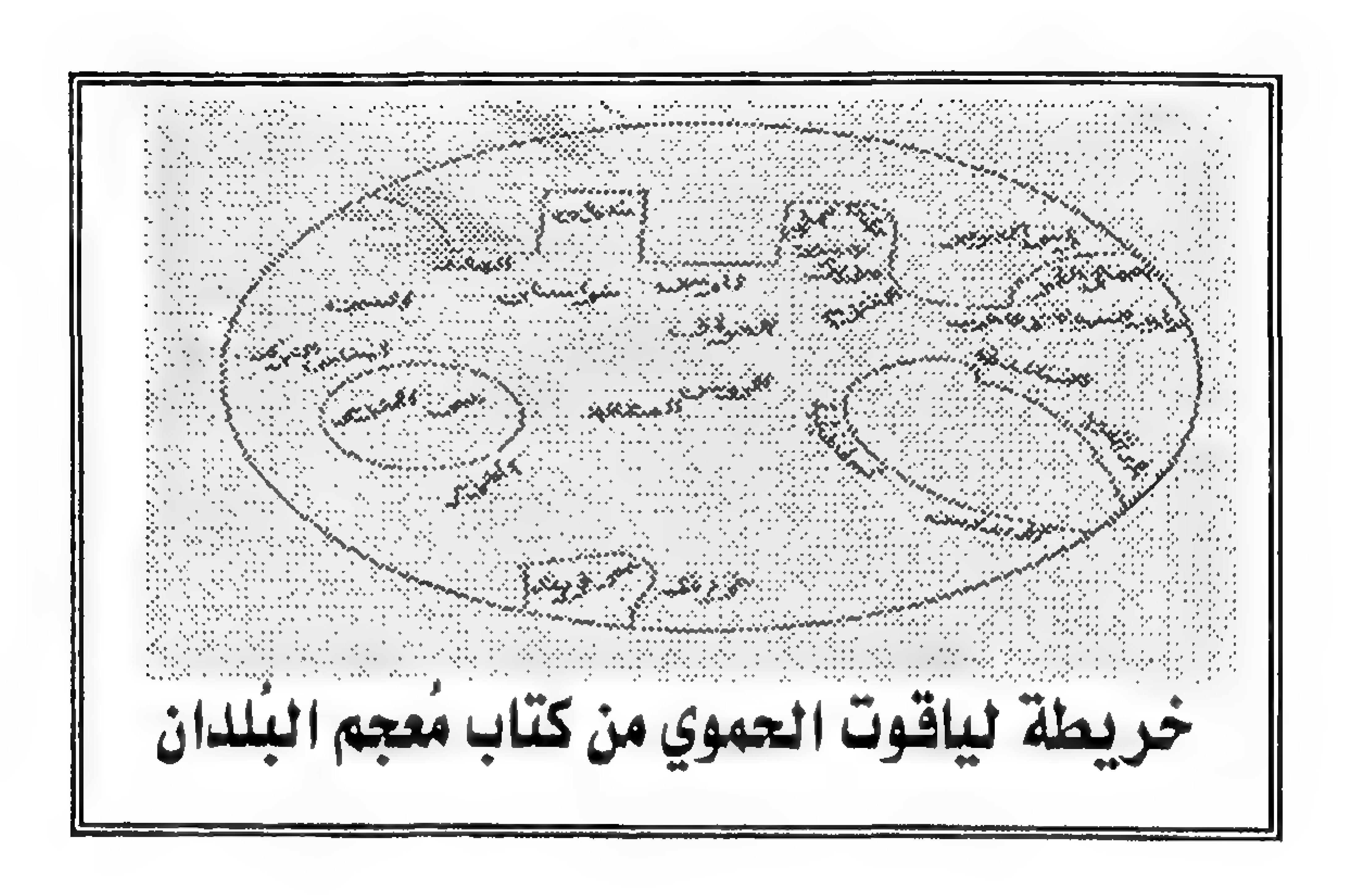
أما الحصاة المانعة النزول في الكلي أو المثانة، فالكبيرة منها أسهل وأهون ويؤمر العليل أن يثب من مكان مرتفع إلى أسفل أو يرقص مراراً فتنزل الحصى إلى أسفل في عنق المثانة بعدها يجلس العليل بين يدي الطبيب منتصباً، يداه بين فخذيه والمثانة مائلة إلى أسفل ويدخل إصبعه السبابة إلى مقعدة العليل مدهونة بدهن بنفسج ويفتش عليها فإذا وقع الحس عليها يدفع إلى أسفل إلى عنق المثانة ويكبس عليها بالإصبع ويدفع ويأمر مساعد الطبيب أن يشيل الأنثيين عن الموضع الذي يقع فيه الشق ثم يأخذ الجراح المبضع ويشق فيما بين المقعدة والأنثيين مائلاً قليلاً

إلى اليسار والشق بعيداً قليلاً عن، أصل القضيب فتسقط الحصى واحلة بعد الأخرى بضغط الإصبع، وإن كان لها زوائد وحروف فيوسع الشق قليلاً وأدخل الحقب المرودي وأمسك به الحصى وأخرجها، وإلا فيزداد الشق أكثر، وإن كانت كبيرة جدًّا فيزداد الشق أيضاً وأدخل الكلبتين الخشنة الأطراف وتمسك بها الحصى وتكبس عليها تتفتت وتخرج قطعة قطعة حذار أن يهلك العليل، فإذا نجا يضمد الجرح مع ذرور ويترك ثلاثة أيام والعليل مستلق على ظهره وتبل رفائد بدهن ورد ثم تحل الرباط ويعالج بالمراهم الملحمة الشافية.

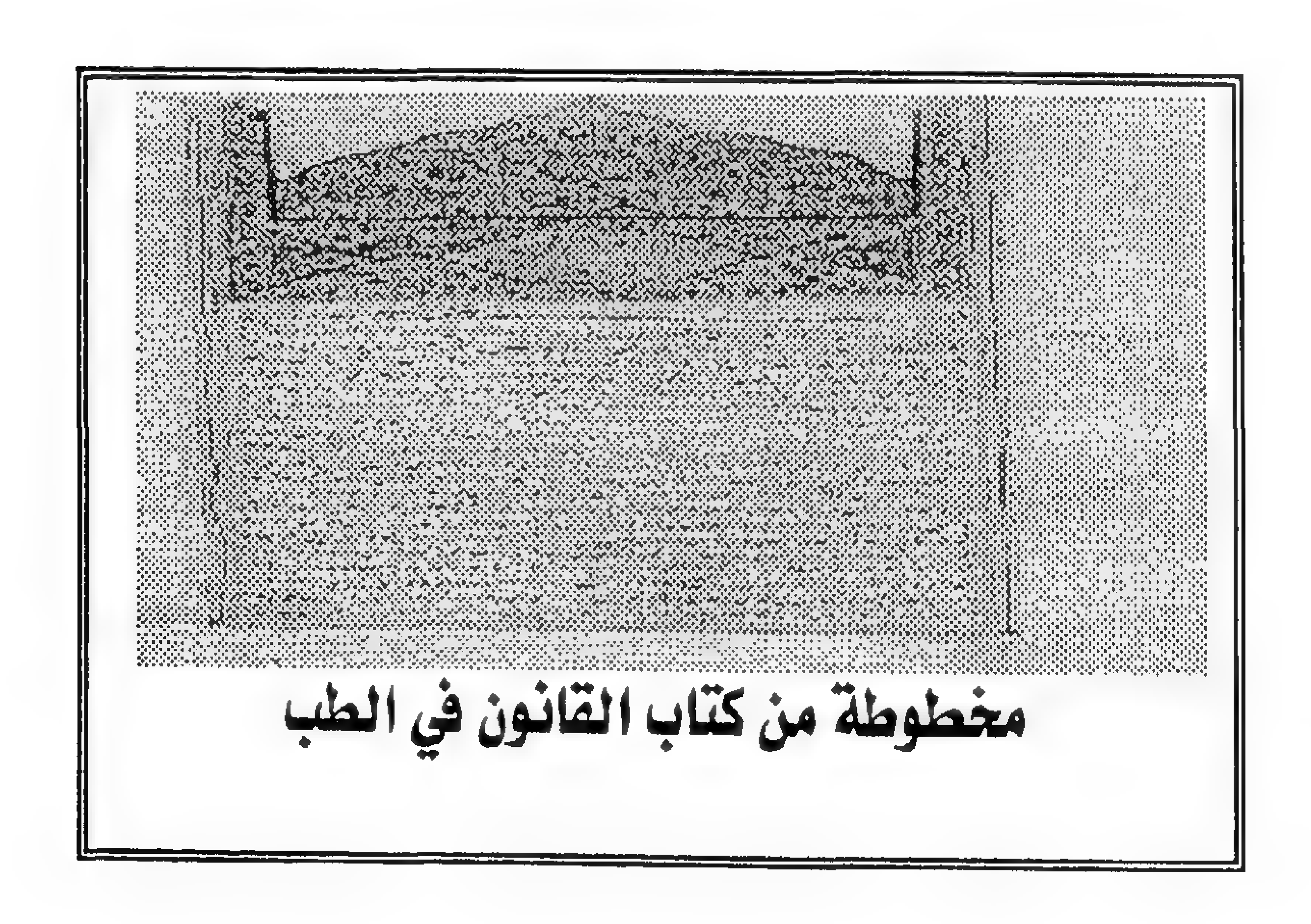
خاتمة:

تناول المؤلف في كتاب " العمدة " بحث علة مشاهد واختبارات في صناعة الجراحة وتعريفها وأعمالها، كالريشة والفاس والمبضع في فصد العروق، والصنانير والإبر والرباط في السل، ونبه على أهمية الكي ومواضعه والمكاوي، ثم عرّف أوجه الحجامة وطرق مباشرتها، والعلق وأنواعه واستعمالها. وذكر بعد ذلك البط بالحديد والأدوية المفجرة، وعرف الدشبد وأشار للجبر والجبائر، وعرف خلع العظام ووسائل إصلاح وتصحيح العظام المكسورة، وعالج فلسفة آلام وأوجاع الجسد والروح بالنسبة للأعمال الطبية النافعة. وأجاد المؤلف بعد ذلك في وصفه لمناهج خياطة الجراحة وكيفية التخييط والوجوه الأفضل لذلك والتقنية المستفادة. أما في موضوع إجراء الختان فقد أشار إلى الطرق المفيدة المستعملة في الطب الإسلامي، وأخيراً بحث في موضوع احتباس البول وطريقة استعمال القاثاطير في إجراء التبول أو في إسقاط الحصى في الكلى أو المثانة، والمناهج والأدوات النافعة لذلك، والخبرة الحاصلة في ممارسة الجراحين العلماء.

في هذه الأبواب والفصول في " العمدة " أثبت المؤلف طول باعه في أصول صناعة الجراحة، مع ملاحظاته ودرايته ومهارته فيها، وفصول أخرى نظيرها لم تطرق بعد تجعل نصوصها تستحق تقويم بحثه تقويمًا أصيلاً وجديراً بالاهتمام، وأعماله تثبت صدقه في إحياء تراث مهني خالد في عالم الطب العلمي والتقني.



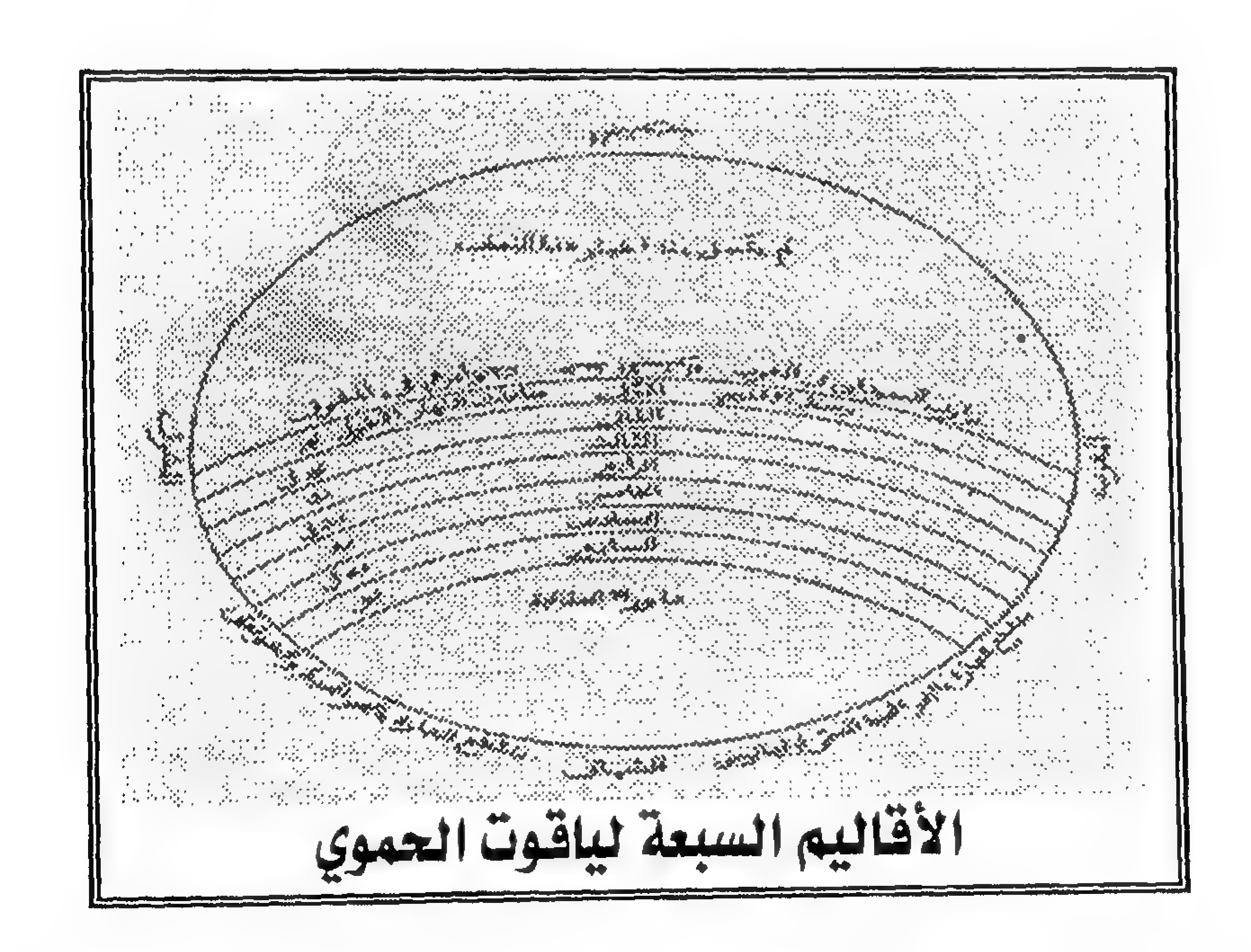
خريطة لياقوت الحموي من كتاب مُعجم البُلدان



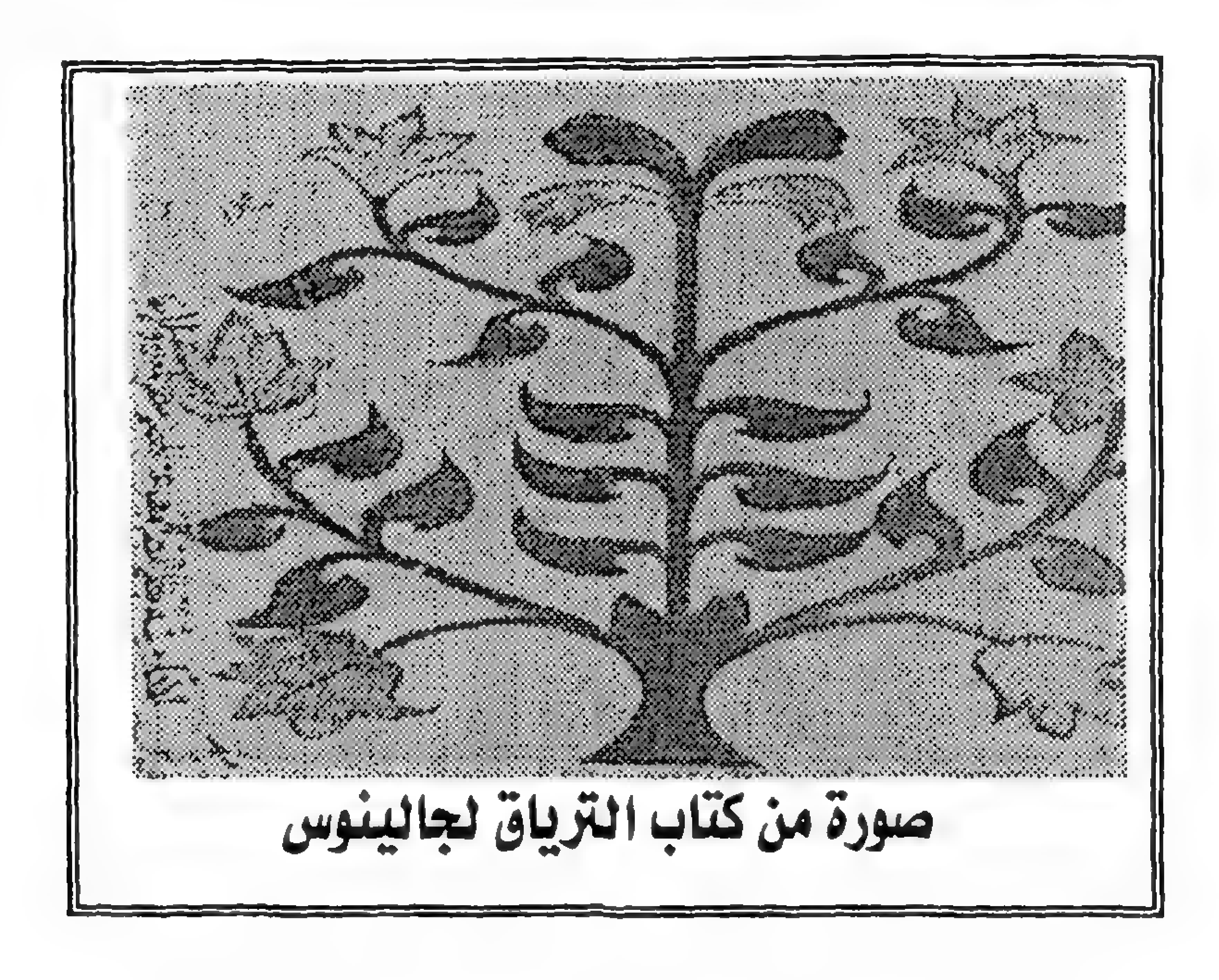
مخطوطة من كتاب القانون في الطب



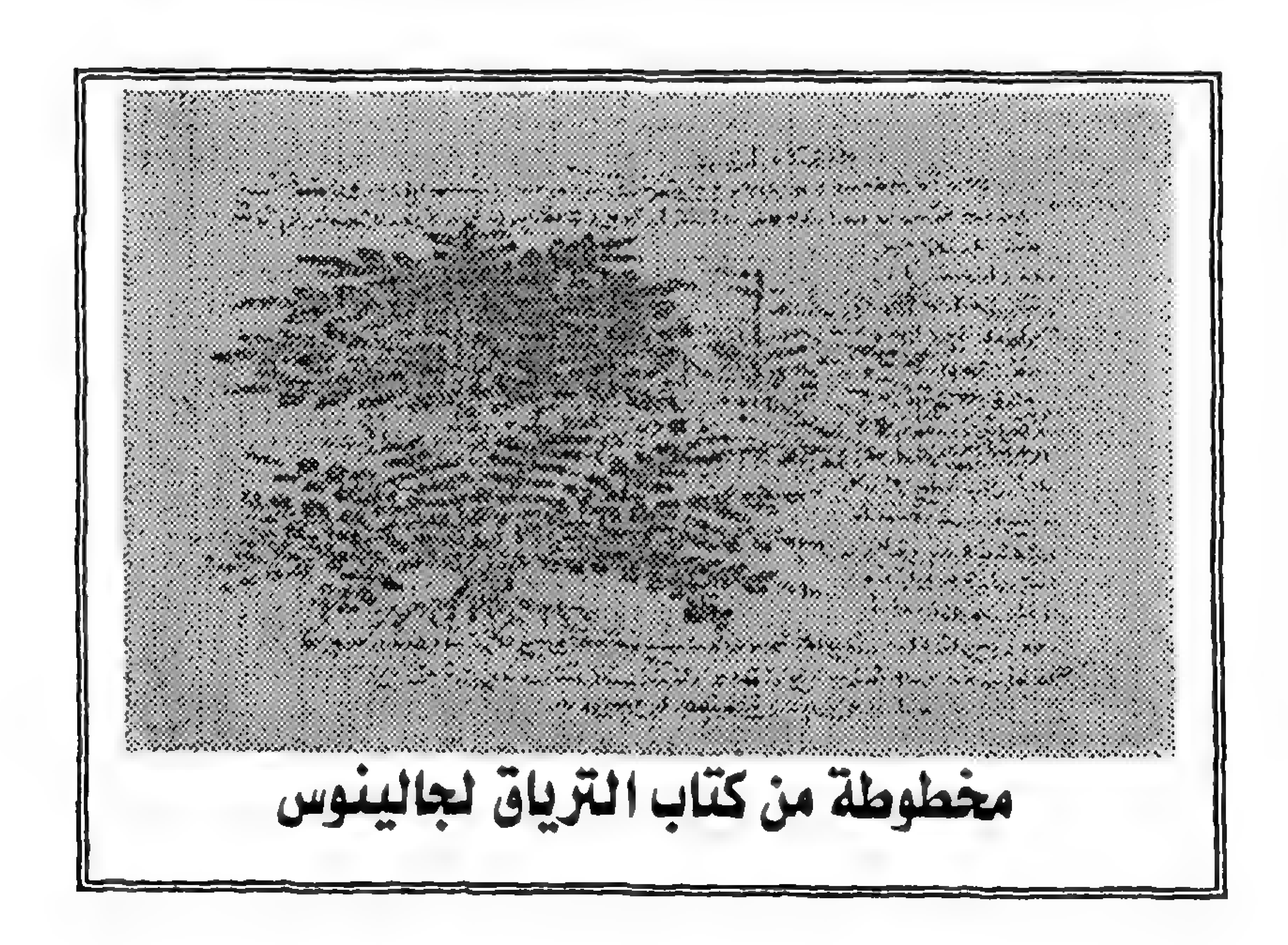
بُحيرة تنيس للحموي من كتاب معجم البلدان



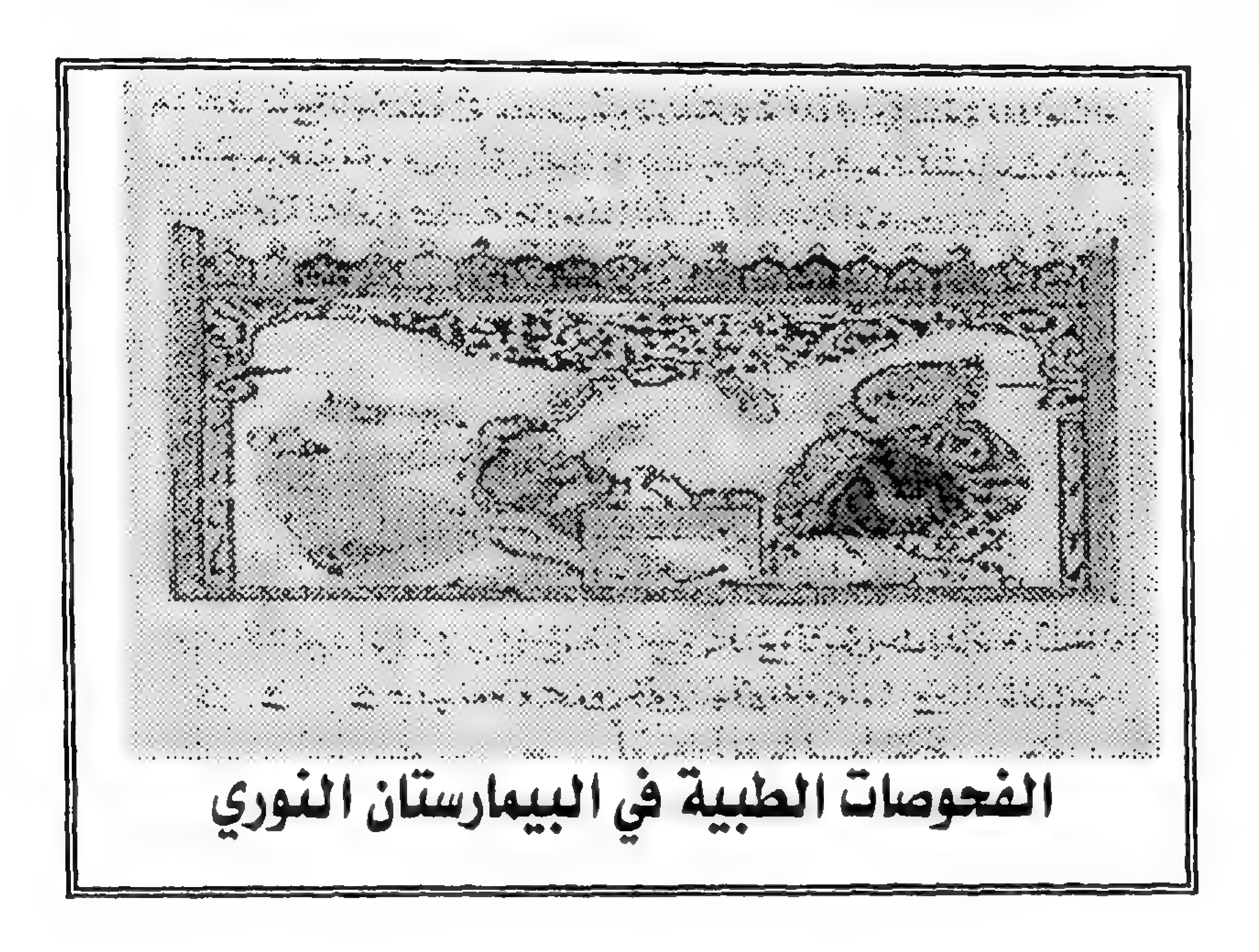
الأقاليم السبعة لياقوت الحموي



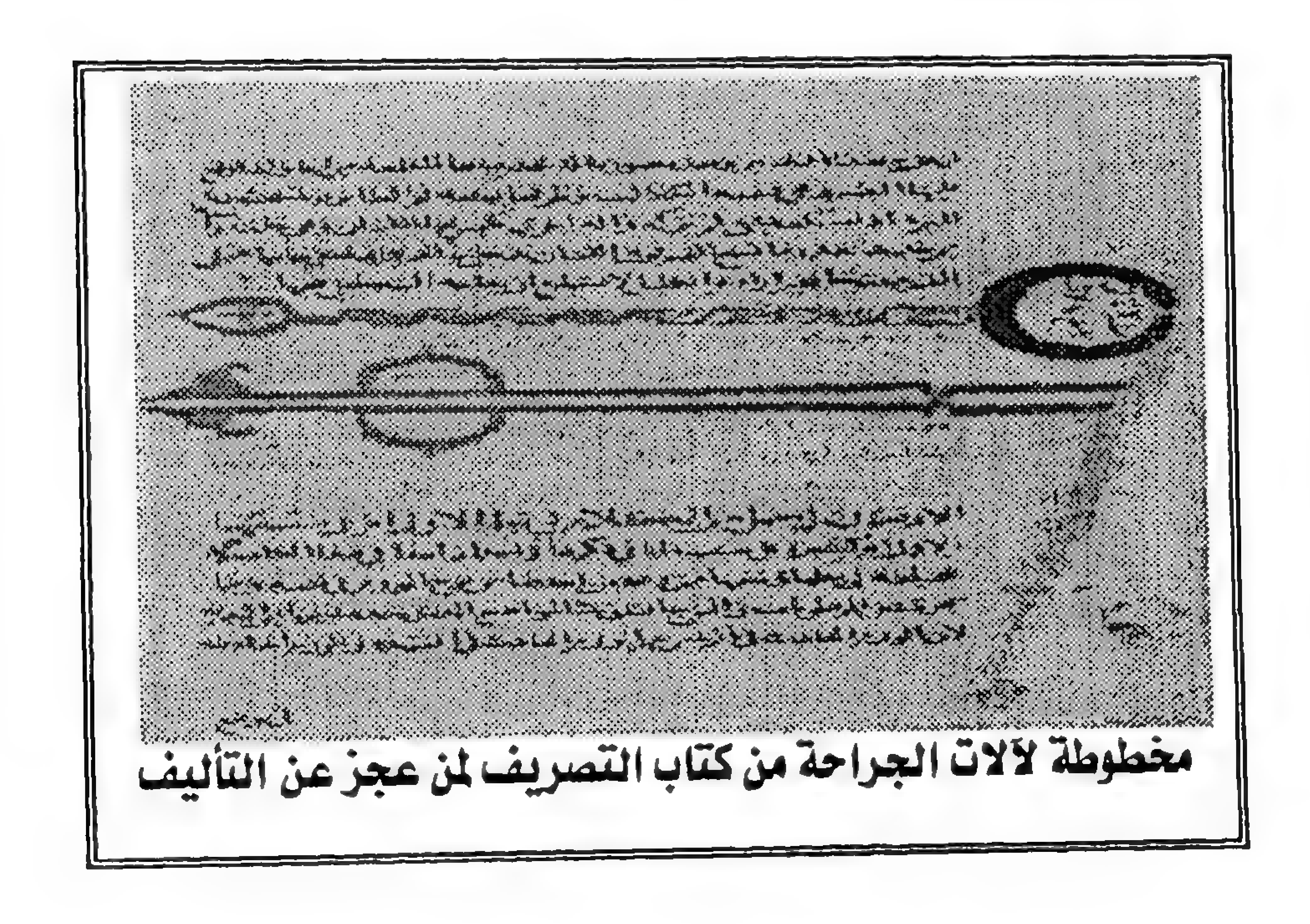
صورة من كتاب الترياق لجالينوس



مخطوطة من كتاب الترياق لجالينوس



الفحوصات الطبية في البيمارستان النوري

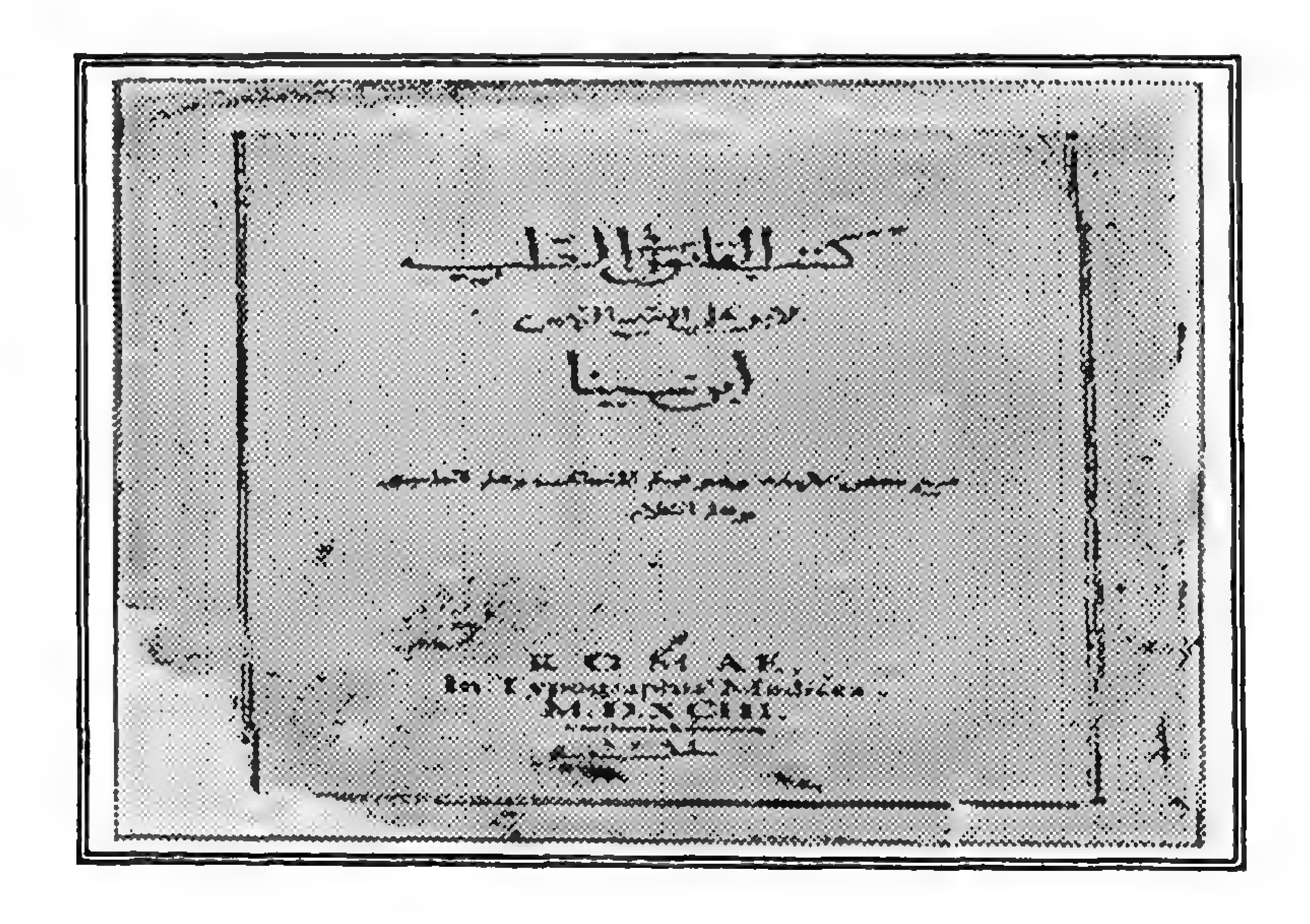


مخطوطة لآلات الجراحة من كتاب التصريف لمن عجز عن التأليف

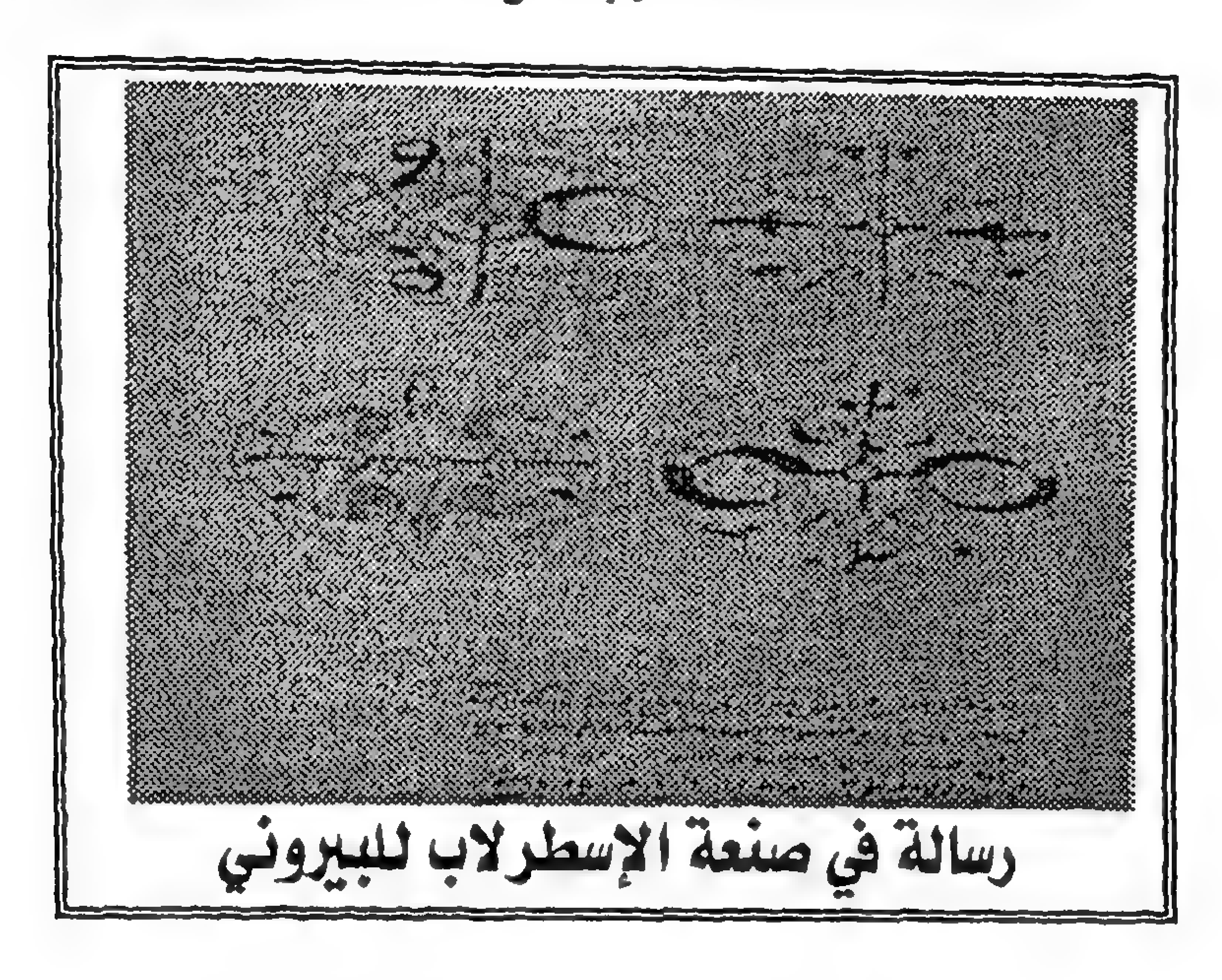
خطأ!



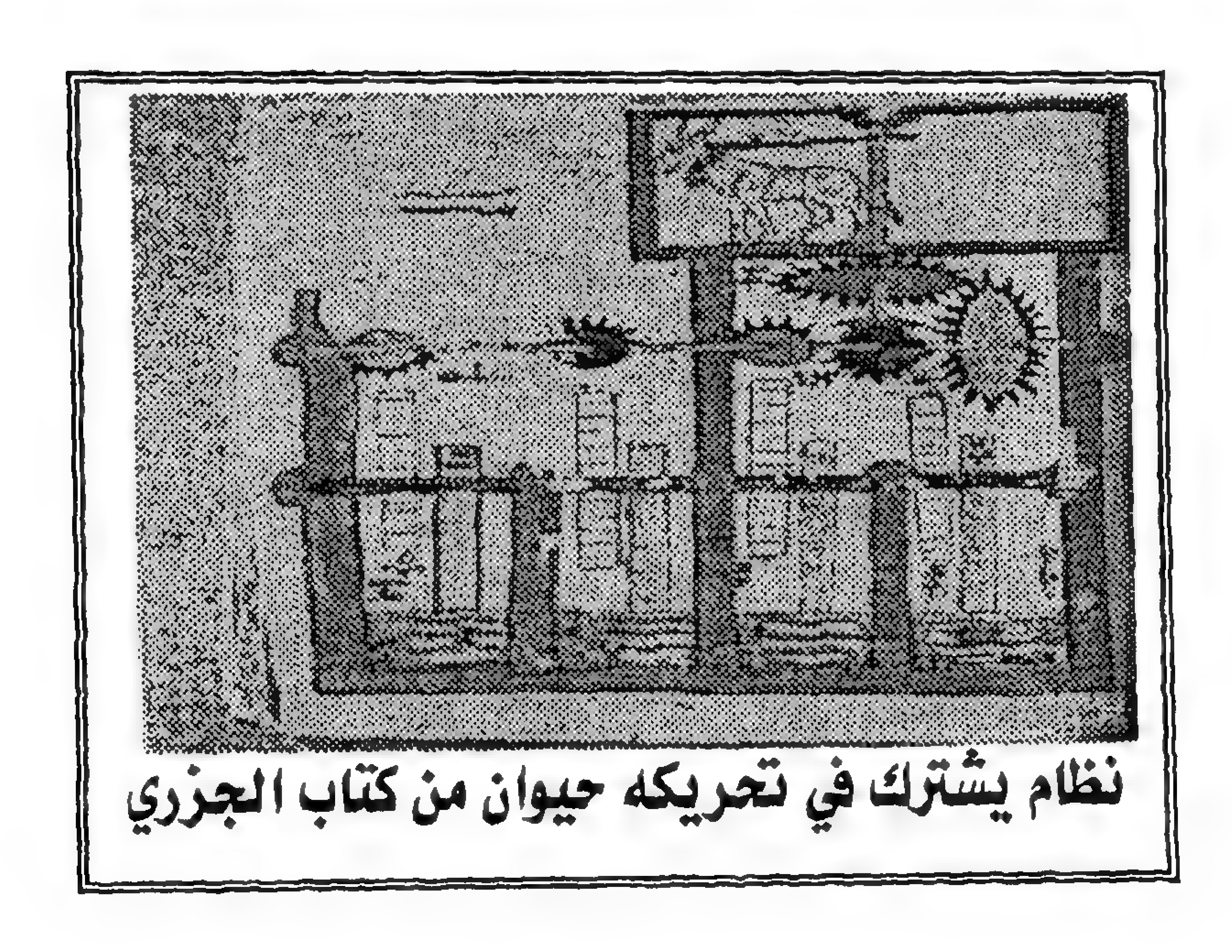
إجازة ابن النفيس


ابن سينا

ROMAE.
In Typographia Medicea.
M.D.XCIII.

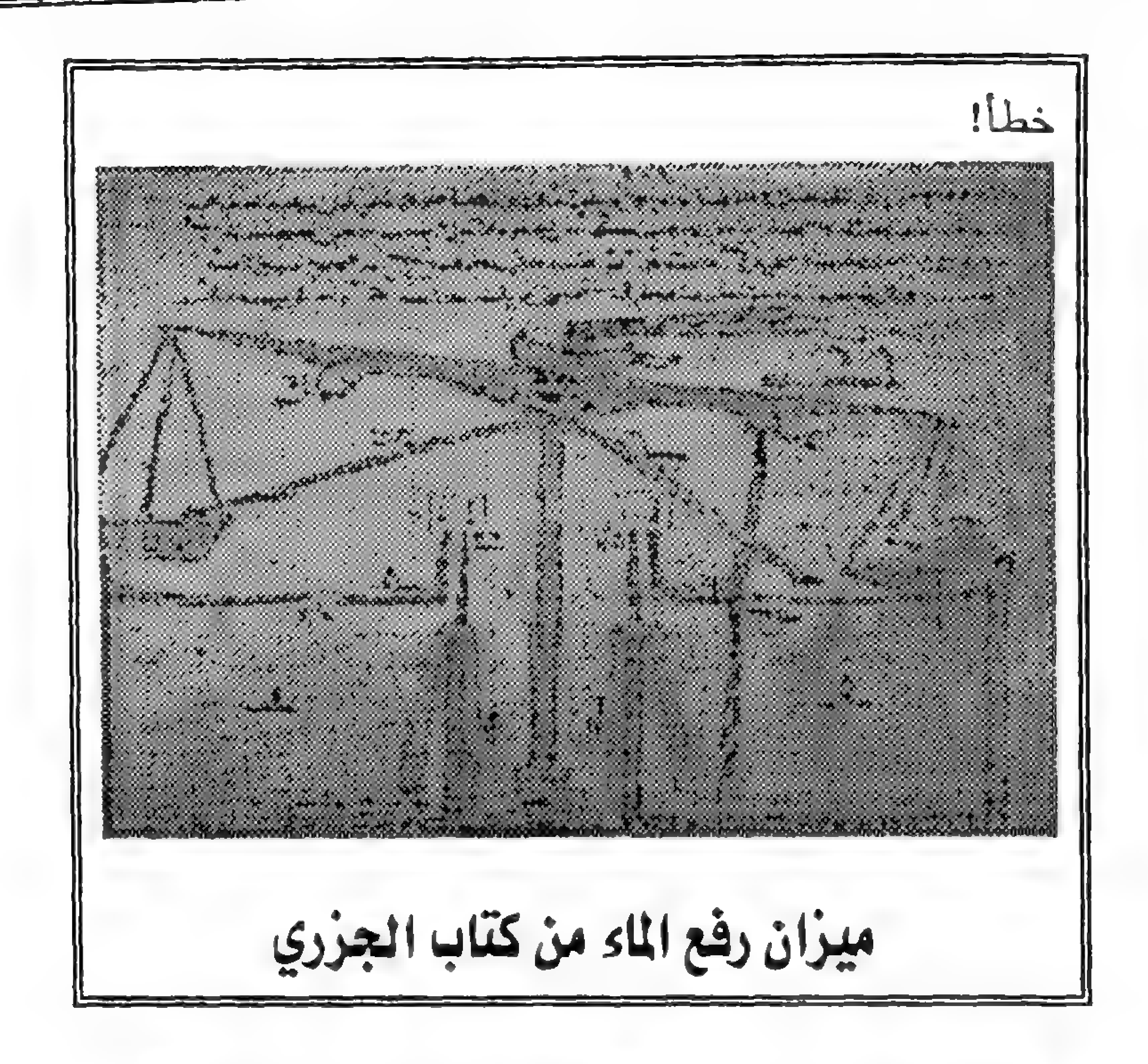


رسالة في صنعة الإسطرلاب للبيروني

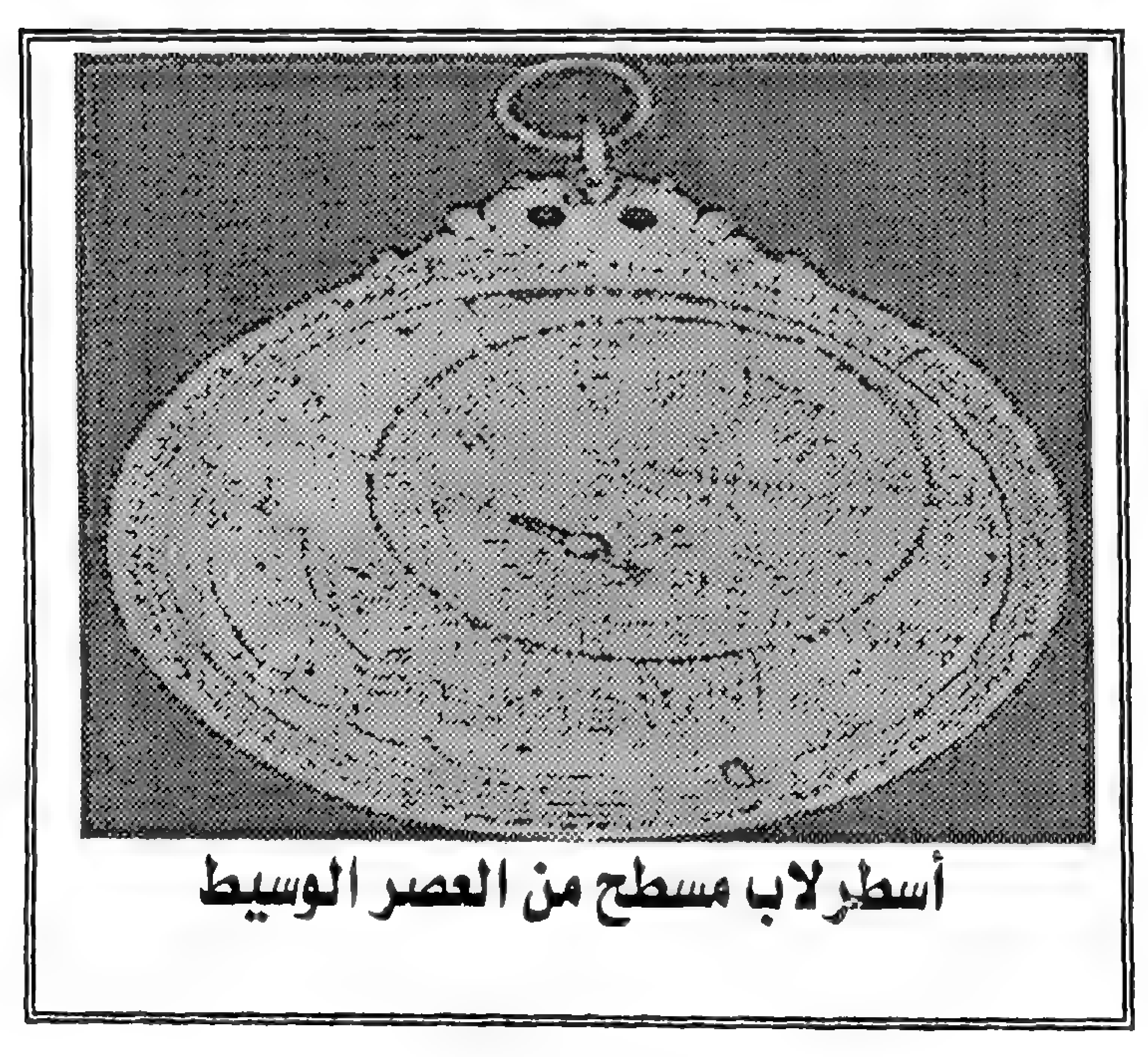


نظام يشترك في تحريكه حيوان من كتاب الجزري

خطأ!



ميزان رفع الماء من كتاب الجزري



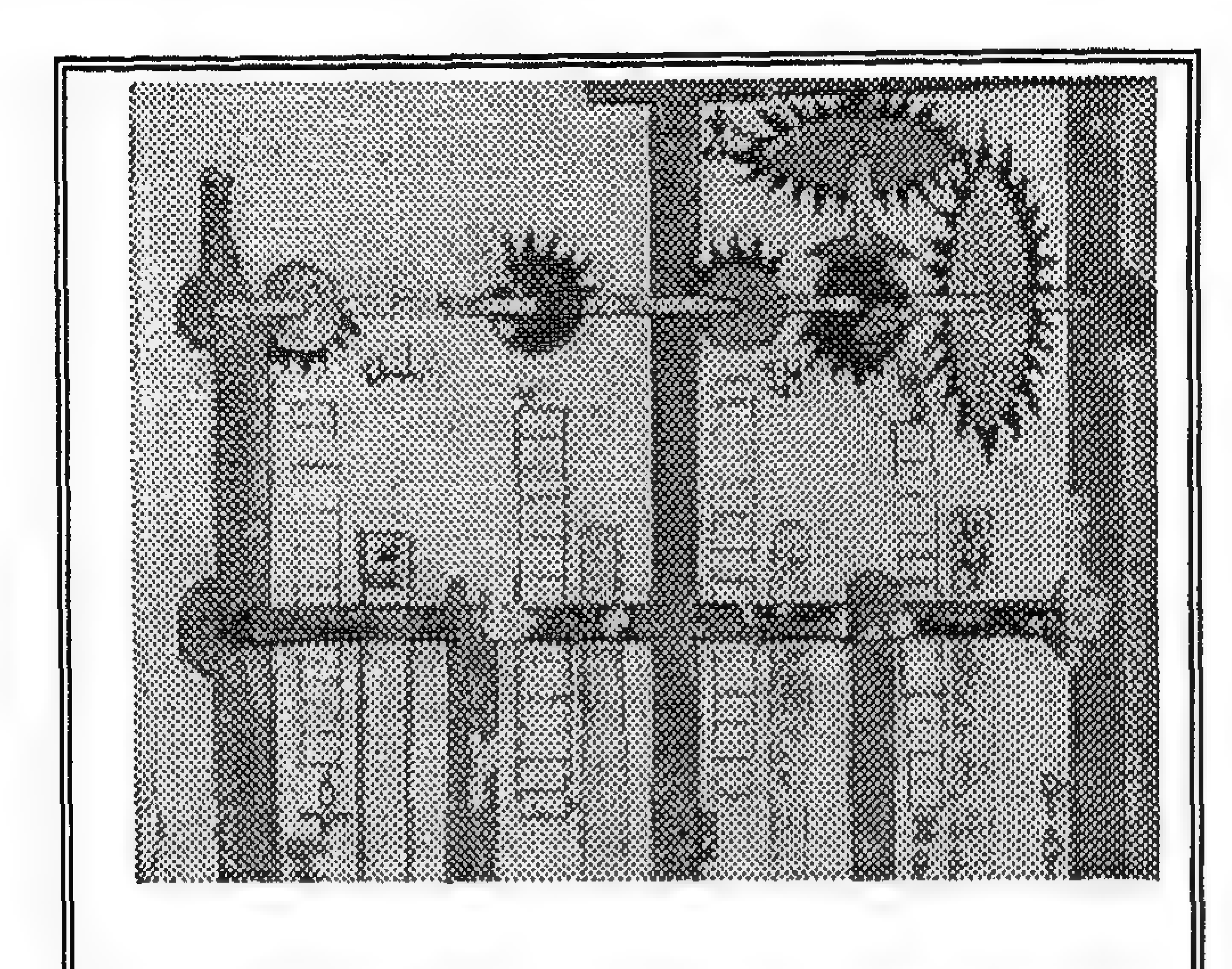
أسطرلاب مسطح من العصر الوسيط



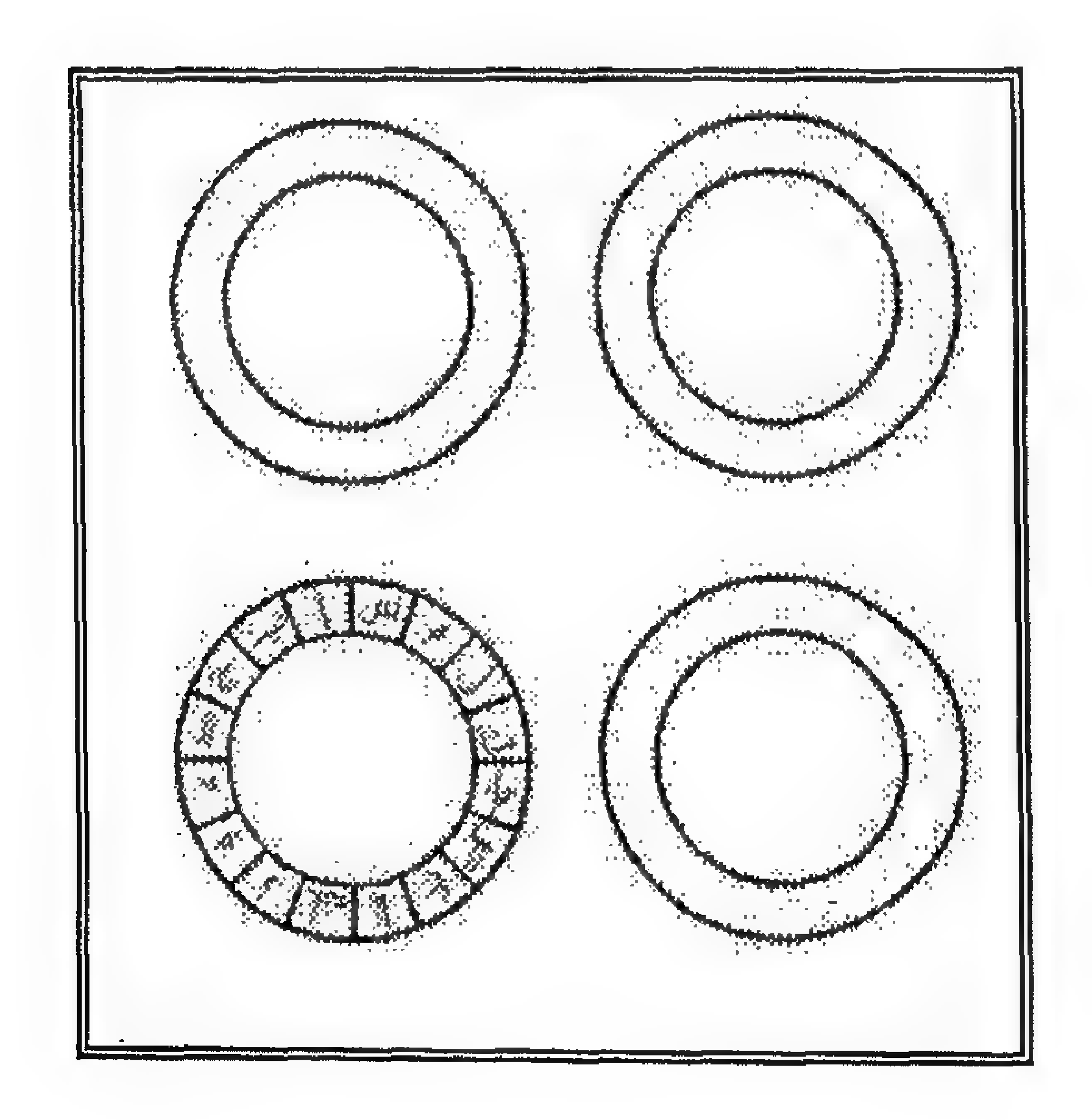
أشكال مختلفة من الأسطرلاب

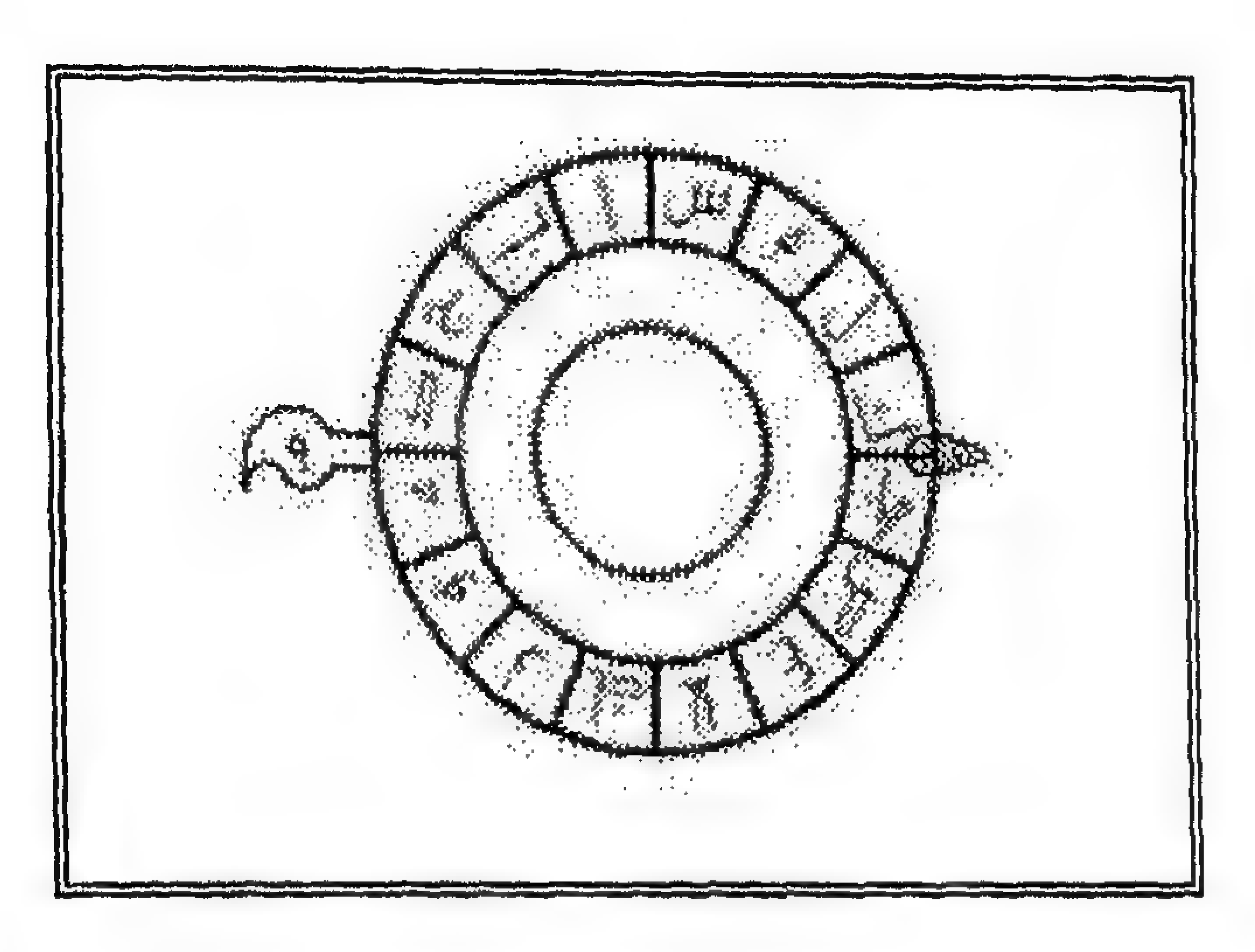


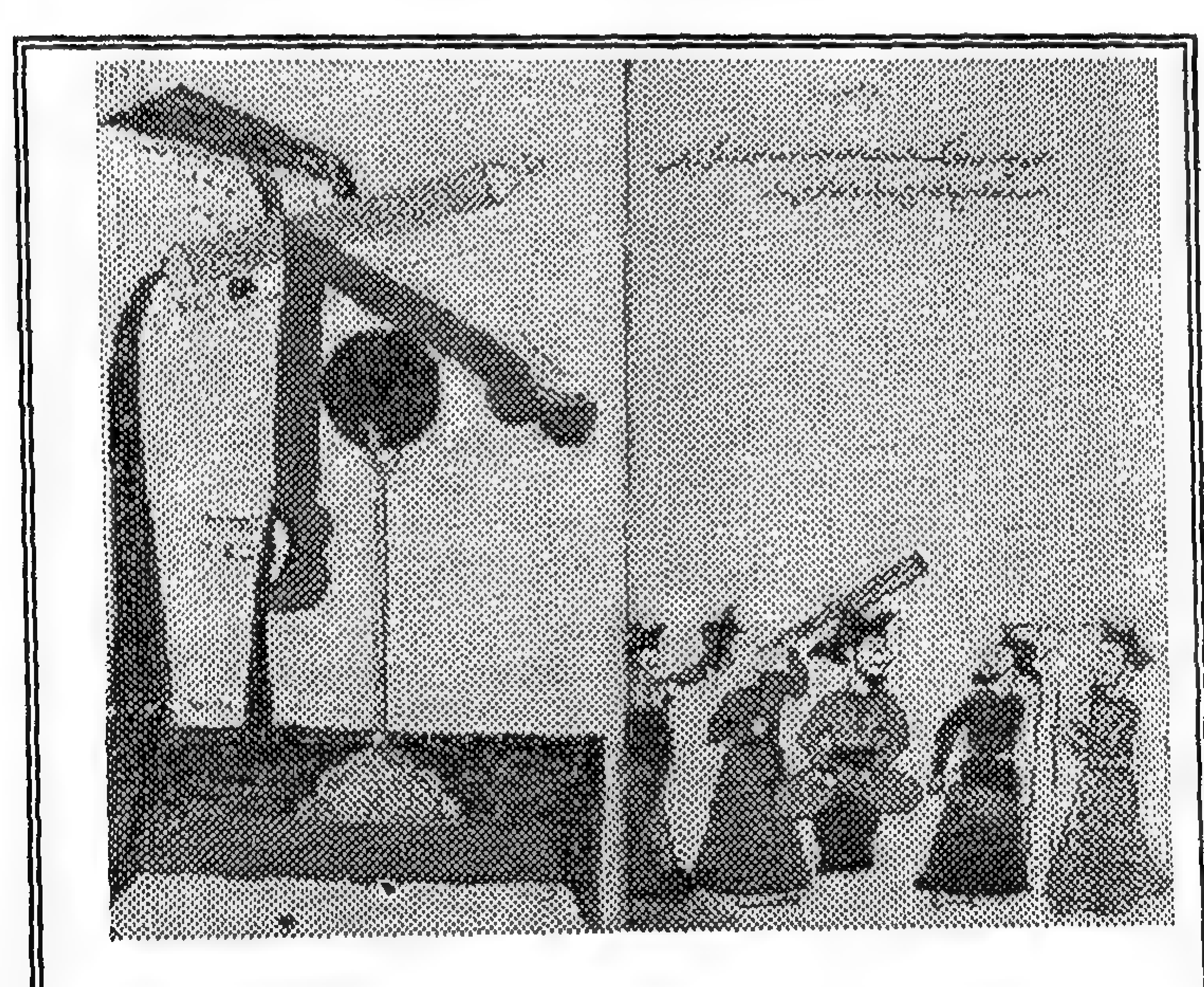
مخطوط قديم لميزان رفع



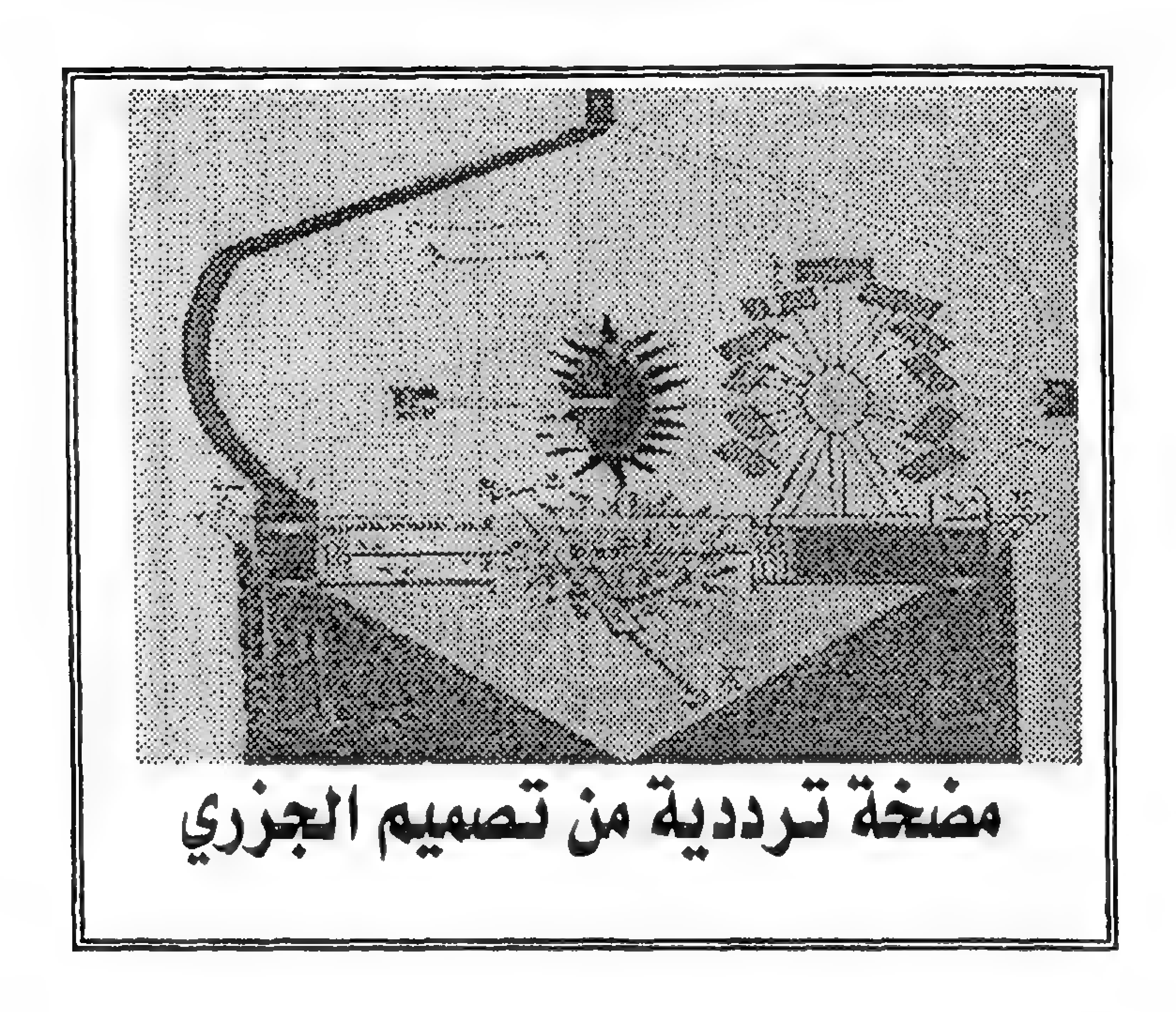
مخطط قديم لنظام يشترك في تحريكه حيوان من كتاب الجزري







مخطوط قديم يوضح نظام ري من خلال آلة رفع ماء من كتاب الجزري



مضخة ترددية من تصميم الجزري

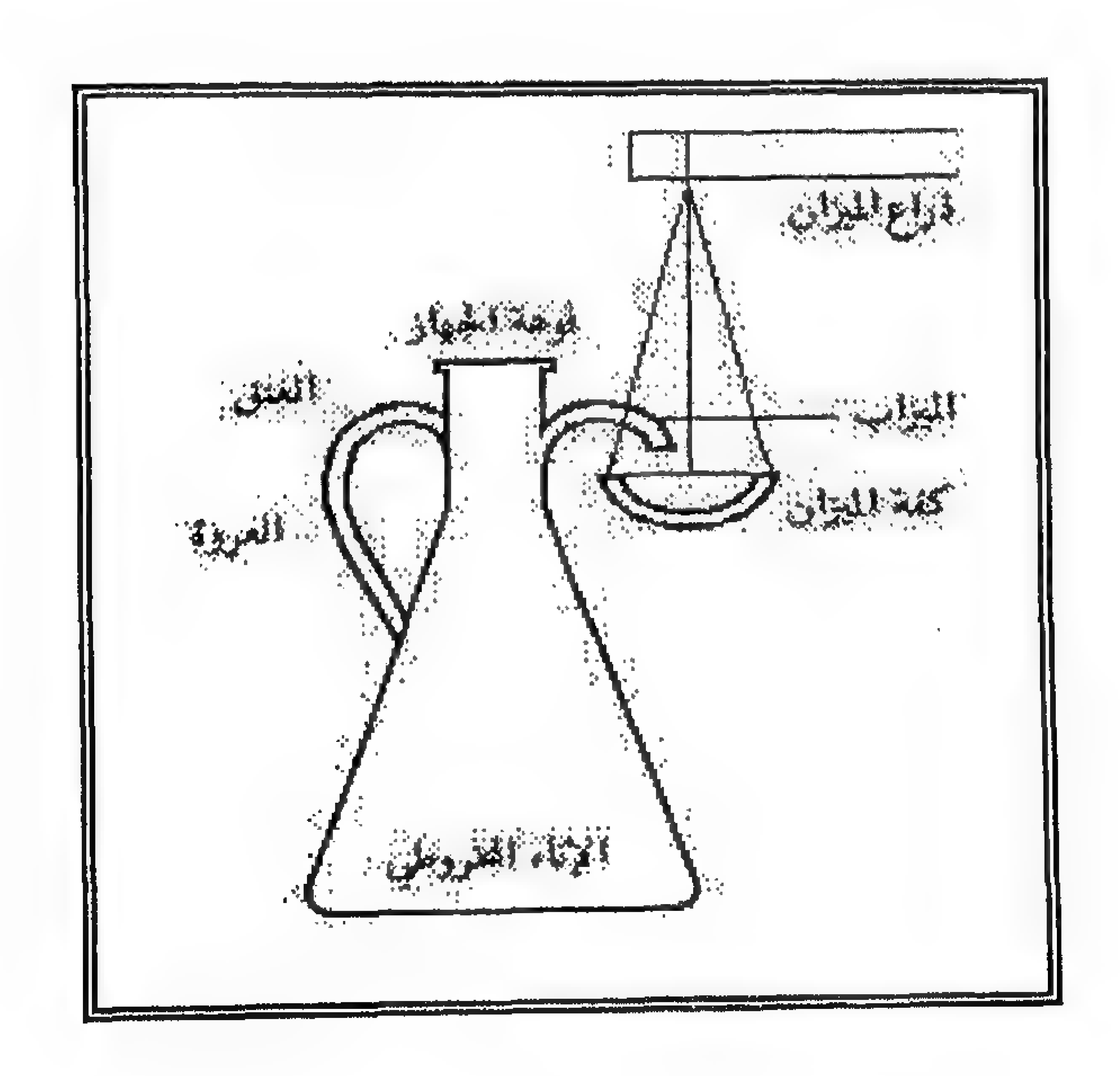


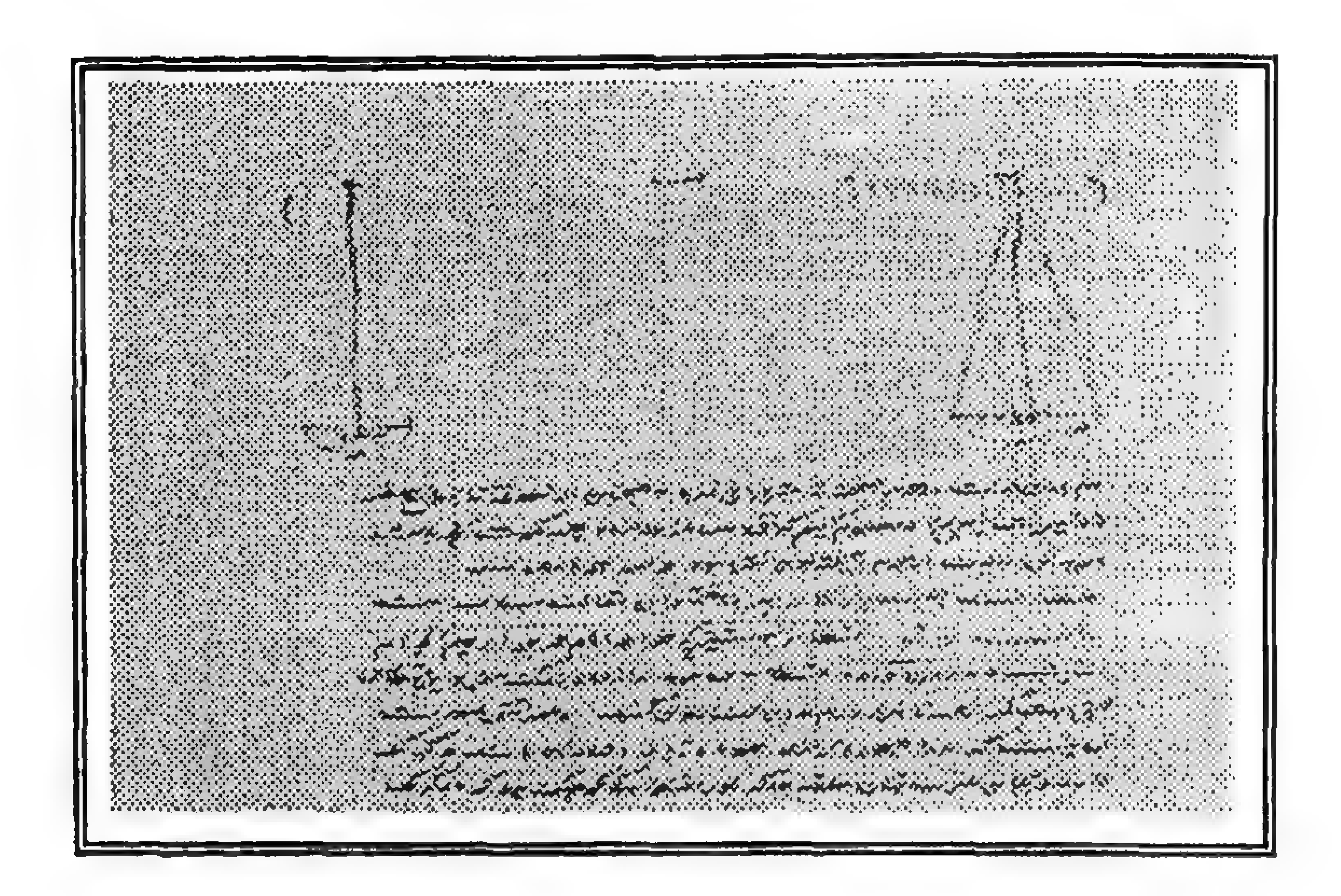
آلة لرفع الماء على شكل طاووس

من كتاب الجزري



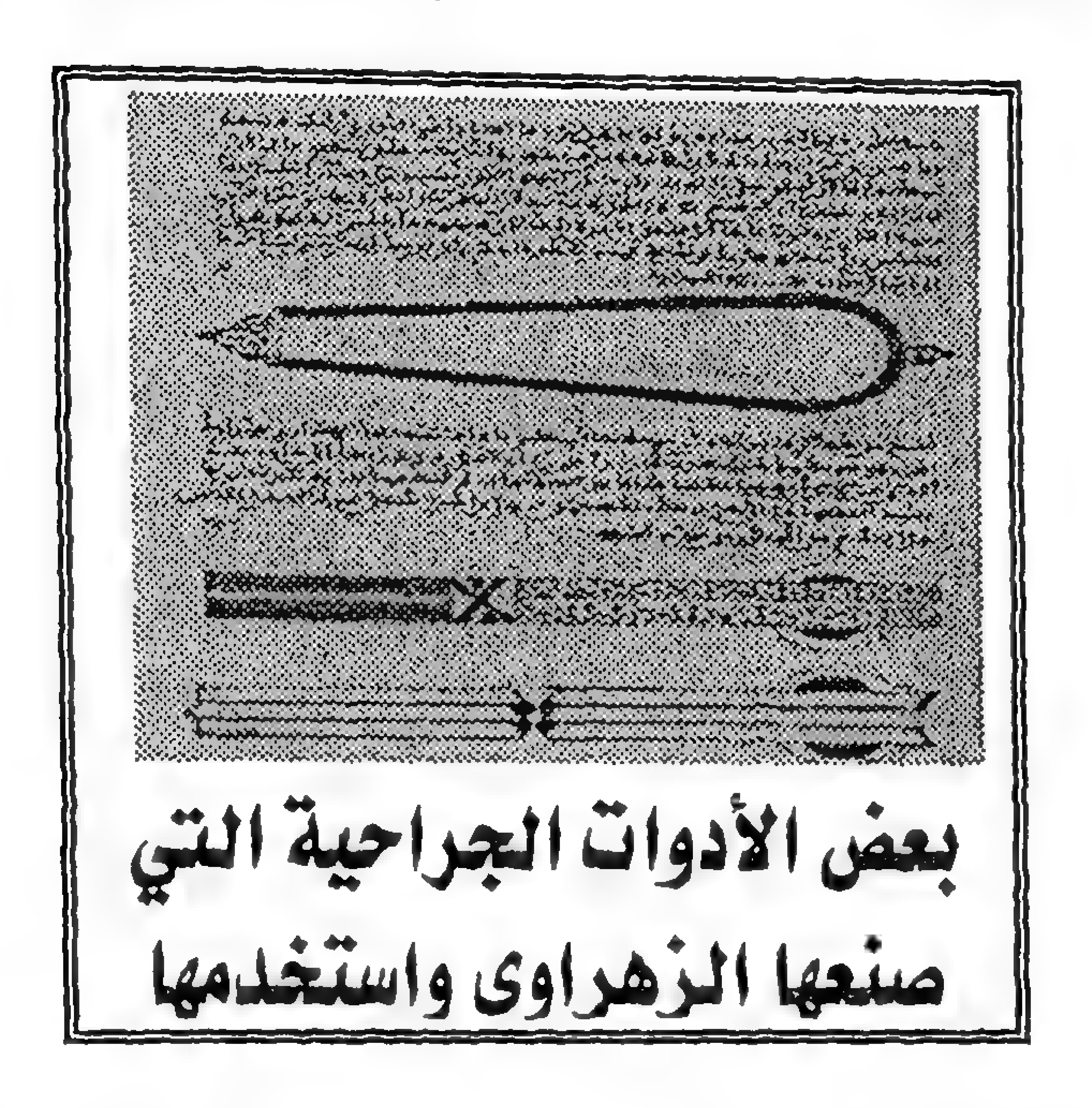
أشكال من الأوزان في كتاب الحكمة







صورة لآلات الجراحة من كتاب التصريف لمن عجز عن التأليف



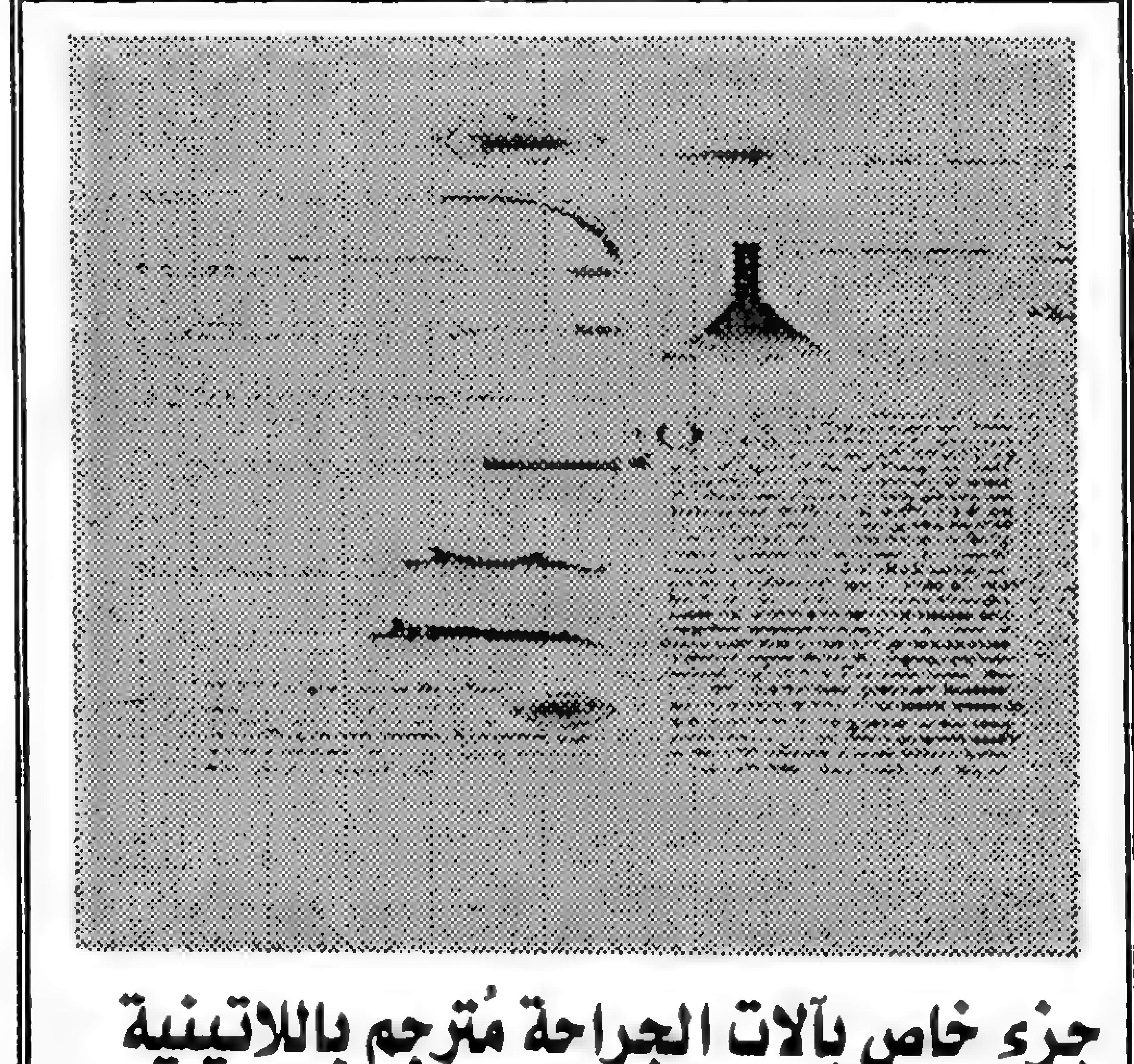
بعض الأدوات الجراحية التي
صنعها الزهراوى واستخدمها



صورة لتشريح العين لابن الهيثم



لتشريح العين لابن الهيثم



جزء خاص بآلات الجراحة مُترجم باللاتينية من كتاب (التصريف لمن عجز عن التأليف).

المراجـــــع

١. "شمس الله تسطع على الغرب" (سيجربد هونكة).
٢. "مُقدمة في تاريخ العلم" (سارتون).
٣. كتاب "تراث الإسلام " ماكس مايرهوف ".
٤. كتاب "العلم في حياة الإنسان" د. عبد الحليم مُنتصر.
٥. موسوعة العلم والحضارة في الصين " حـ ١ ٥ ص ٢١٣ـ ٢٩٥ (بالإنجليزية).
٦. مؤتمـر الطـب الإسـلامي في اسـطنبول المعقـود في سـنة ١٩٨٤ مُذكرة قرارات المؤتمر.
٧. بحـث في مجلـة العلـم الـتي تـصدرها أكاديمية البحث العلمي في القاهرة عام ١٩٧٧ عدد 20.
٨. كتاب تاريخ العلم "د. عبد الحليم منتصر".
٩. مخطوط إسلامي نشره معهد المخطوطات العربية بالقاهرة تحت رقم ٢٦١ طب.
١٠. كتاب أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم للمقدسي.
١١. كتاب الحضارة الإسلامية في القرن الرابع. "ترجمة أبو ريدة".
١٢. طبقات الأطباء "لابن الهيثم".
١٣. الإسلام في حضارته "أنور الرفاعي".

مراجع باب الاختراعات الإسلامية :-

أولا : مراجع الدورة الدموية :-

١. انظر رسم الدورة الدموية عند الإغريق.
٢. سيجربد هونكه.
٣. مجلـة الـتقدم العلمي عدد (١) لسنة ١٩٨٢م؛ مقال عن ابن النفيس والتطاوي للمُؤلف : د. أحمد شوقي الفنجري.
٤. انظر مخطوطة ابن النفيس.
٥. سيجربد هونكه ص ٢٦٣.
٦. "ابن النفيس" "بول جليونجى" (سلسلة أعلام العرب).
٧. "ابن النفيس" دكتور "عبد الكريم شحاتة" (بالفرنسية).
٨. الطـب الإسـلامي "ملجـريد أولمـان" تـرجمة د. يوسـف الكيلاني طبعة وزارة الصحة الكويتية.

ثانياً: مراجع التحذير:

١. لمحات من تاريخ الطب القديم. د. أمين صبري حماد
٢. "ابن البيطار" "مُفردات الأدوية".
٣. "جوستاف لوبرن" "حضارة العرب".
٤. سيجريد هونكه "شمس الله تسطع على الغرب" الترجمة العربية؛ ترجمة فاروق بيضون المكتب التُجاري للطباعة ـ بيروت.
٥. مُقدمة في تاريخ العلم سارتون.
٦. "لوبون" حضارة الإسلام؛ الترجمة العربية.
٧. مجلة التقدم العلمي "جابر بن حيان" عدد (٢) للدكتور أحمد الفنجري.
٨. الدكتور أنور عبد العليم في كتابيه "الملاحة وعلوم البحار عند العرب" وكذلك (ابن ماجد).
٩. حضارة العرب لوبون.
١٠. سارتون المُقدمة حـ ٢ ص ٥٦٩ النسخة الإنجليزية.
١١. "كتاب المُسلمون في تاريخ الحضارة" "د وود كب".
١٢. الدكتور "مُصطفى نظيف" كتاب (الحسن بن الهيثم).
١٣. الدكتور "جلال شوقي" "تُراث العرب في الميكانيكا.
١٤. دكتور "على عبد الله الدفاع" "أعلام الفيزياء في الإسلام".
١٥. "رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا" "تحقيق الزركلى" المكتبة التُجارية القاهرة.
١٦. ابن سينا الإشارات والتنبيهات شرح نصر الدين الطوسي ـ دار المعارف.
١٧. شرح الإشارات الإمام فخر الدين الرازي المطبعة الخيرية ـ القاهرة.
١٨. "المباحث المشرتية في علم الالهيات والطبعيات" للإمام فخر الدين الرازي.
١٩. المُعتبر في الحكمة حـ ٢ فصل.
٢٠. "أخبار العُلماء بأخبار الحُكماء القفطي" تحقيق دكتور "محمود قاسم".
٢١. "القاموس الإسلامي" "أحمد عطية".
٢٢. دائرة المعارف الإسلامية النسخة العربية المترجمة مطابع الشعب.
٢٣. الموسوعة العربية الميسرة.
٢٤. الندوة العالمية لتاريخ العلوم عند العرب الأولى والثانية والثالثة.
٢٥. مجلة معهد المخطوطات القاهرة ـ الكويت ص. ب ٢٦٨٩٧ صفاة الكويت.
٢٦. "البداية والنهاية" "الحافظ ابن كثير".
٢٧. "الإسلام في حضارته ونُظمه" "أنور الرفاعي" دار الفكر دمشق.

٢٨. "حضارة الوطن العربي الكبير" "أنور الرفاعي" دار الفكر دمشق.
٢٩. "تاريخ العلوم عند العرب" "عُمر فروخ" دار العلم للملايين بيروت.
٣٠. "العرب في حضارتهم وثقافتهم" "عُمر فروخ" دار العلم للملايين بيروت.
٣١. "العلوم العملية في العصور الإسلامية" "عُمر رضا كحالة".
٣٢. "فضل عُلماء المُسلمين على أوروبا" د. "عز الدين فراج" دار الفكر العربي.
٣٣. "تاريخ العلم" د. "عبد الحليم مُنتصر" دار المعارف سنة ١٩٨٠ مصر العرب.
٣٤. "مناهج العُلماء المُسلمين" فرانزرو زنتال دار الثقافة بيروت في البحث العلمي ترجمة "أنيس فريحة".
٣٥. "العرب والعلم في عصر الإسلام الذهبي" "توفيق الطويل" دار النهضة العربية.
٣٦. "التُراث العلمي للحضارة الإسلامية" د. "أحمد فؤاد باشا القاضي" دار المعارف.
٣٧. "العرب والعلم في عصر الإسلام الذهبي" "توفيق الطويل" دار النهضة العربية؛ القاهرة.
٣٨. مجلة العرب والعالم.
٣٩. "مجلة الباحث" السنة الأولى؛ الشركة الشرقية العلمية للصحافة والنشر باريس.
٤٠. "الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري" ترجمة "أبو ريدة" دار الكتاب العربي بيروت.
٤١. "حضارة العرب" "جوستاف لوبون".
٤٢. "أثر العرب في الحضارة الأوروبية" "عباس العقاد" دار المعارف.
٤٣. "المرجع في تاريخ العلوم عند العرب" دكتور "محمد عبد الرحمن مرحبا" دار العودة بيروت.
٤٤. "تُراث الإسلام" "شاخت ديرزون" سلسلة عالم المعرفة الكويت؛ ترجمة "حسن المُؤنس" المجلس الوطني للثقافة والفنون.
٤٥. "موسوعة العلوم الإسلامية والعُلماء المُسلمين" بإشراف نُخبة من المُؤلفين مكتبة المعارف بيروت المُسلمين.
٤٦. مجلة معهد المخطوطات العربية بإشراف نُخبة من المُؤلفين "المُنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم".
٤٧. "ابن النفيس" دكتور" بول جلبرنجي" الدار المصرية للتأليف والترجمة.
٤٨. "سلسلة أعلام العرب" سوريا؛ دكتور "عبد الكريم شحاتة".
٤٩. "مخطوطات الطب" مركز الأبحاث للتاريخ والفنون تُركيا ـ مُؤتمر الطب الإسلامي في تُركيا.

٥٠. "لمحات من تاريخ الطب القديم" د "أمينة صبري مراد" مكتبة النصر الحديث القاهرة.
٥١. "عيون الأنباء في طبقات الأطباء" "ابن أبي اصيبعة" دار مكتبة الحياة بيروت.
٥٢. "الحاوي" "للرازي".
٥٣. "القانون" "ابن سينا"؛ طبعة بولاق القاهرة.
٥٤. "الشفاء" "ابن سينا".
٥٥. "التصريف لمن عجز عن التأليف" "الزهراوي" المكتبة التيمورية القاهرة.
٥٦. "الحيوان" "للجاحظ".
٥٧. مؤتمر الطب الإسلامي الأول؛ والثاني؛ والثالث؛ طبع مُنظمة الطب الإسلامي.
٥٨. "مُؤلفات ابن سينا" تحقيق "الأب قنواتي" جامعة الدول العربية.
٥٩. "شرح تشريح القانون" "ابن النفيس".
٦٠. "التصريف للزهراوي؛ دراسة وتعليق" على باب الجراحة؛ نشر معهد المخطوطات العربية د. "احمد مُختار منصور" أستاذ الجراحة بجامعة الزقازيق.
٦١. "الموجز في تاريخ الطب" د. "محمد كامل حسين" المُنظمة العربية للتربية والعلوم والصيدلة عند العرب.
٦٢. "الطب الوقائي في الإسلام" د. "أحمد الفنجري" الهيئة العامة للكتاب القاهرة.
٦٣. "مجلة التقدم العلمي الكويت" د "أحمد شوقي الفنجري" "الأطباء المُسلمون وإسهاماتهم" عدد ٤٤؛٣٢؛١ م.
٦٤. "إسهام عُلماء العرب والمُسلمين في الكيمياء" د. "علي عبد الله الرفاع" مُؤسسة الرسالة.
٦٥. "جابر بن حيان" د. "زكي نجيب محمود" وزارة الثقافة: سلسلة أعلام العرب.
٦٦. "حياة الرازي وجابر بن حيان" د. "أحمد شوقي الفنجري" مجلة التقدم العلمي.
٦٧. مهرجان أسبوع العلوم الهندسية؛ المجلس الأعلى للعلوم؛ دمشق ١٩٦٠م.
٦٨. "تُراث العرب في الرياضيات والفلك" "بدوى حافظ طوقان" دار الشروق.
٦٩. "تُراث العرب في الميكانيكا" دكتور "جلال شوقي" عالم الكُتب.
٧٠. "أعلام الفيزياء في الإسلام" د. "جلال شرقي" د. "علي عبد الله الرفاع" مُؤسسة الرسالة.
٧١. "الجبر والمُقابلة" "للخوارزمي".
٧٢. "الإشارات والتنبيهات" رسالة "لابن سينا" شرح "نصر الدين" دار المعارف.
٧٣. "شرح الإشارات والتنبيهات" للإمام "فخر الدين الرازي" المطبعة الخيرية بالقاهرة.

٧٤. "المباحث المشرفية في علم الألهيات والطبيعيات" "للإمام فخر الدين الرازي.
٧٥. "صورة الأرض" "لابن حوقل" دار مكتبة الحية بيروت.
٧٦. "نُزهة المُشتاق في اختراق الآفاق" "الإدريسي" طبعة روما.
٧٧. "عجائب المخلوقات" "القزويني".
٧٨. "المسالك والممالك" "للاصطخري" تحقيق "محمد جابر عبد العال" نشرة وزارة الثقافة مصر.
٧٩. "تُحفة النُظار في غرائب الأمصار" "ابن بطوطة".
٨٠. "تاريخ الأدب الجُغرافي عند المُسلمين" "كراتشرفسكي".
٨١. "جُهود المُسلمين في الجُغرافيا" تأليف "نفيس أحمد" ترجمة "فتحي عُثمان"؛ القاهرة؛ دار القلم.
٨٢. "أعلام الجُغرافيا والتاريخ عند العرب"؛ تأليف "صلاح الدير المُنجد".
٨٣. "الجُغرافيا والرحلات عند العرب"؛ دار الكتاب اللبناني.
٨٤. "المُصطلحات العربية لأشكال الأرض" د. "عبد الله يُوسف الغيم" دار جامعة الكويت.
٨٥. "الفكر الجُغرافي؛ والكشوف الجُغرافية"؛ "يُسري الجوهر".
٨٦. "الجُغرافيا العربية القرن التاسع؛ و العاشر" م. "تأليف ضياء الدين علوي".
٨٧. "الفكر الجُغرافي في التُراث الإسلامي" "نفيس أحمد" وترجمة "فتحي عُثمان" دار القلم الكويت.
٨٨. مُحاضرات الدكتور "فاروق الباز" حول غزو الفضاء؛ وإسهام عُلماء المُسلمين.
٨٩. "التاريخ والجُغرافيا في العصور الإسلامية" "عُمر رضا كحالة" المكتبة العربية دمشق.
٩٠. "الرحالة ابن جُبير".
٩١. "تُراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك" "قدري حافظ طوقان"؛ دار الشروق.
٩٢. "الرحالة المُسلم" "فتحي عُثمان".
٩٣. "الملاحة وعلوم البحار عند العرب" د "عبد العليم" عالم المعرفة؛ الكويت.
٩٤. "تاريخ الفلك عند العرب" د. "إمام إبراهيم أحمد".
٩٥. "الشريف الإدريسي في الجُغرافيا العربية" د. "أحمد سوسة".
٩٦. "تاريخ الجُغرافية والجُغرافيين في الأندلس" د. "حسين مُؤنس".
٩٧. "مُعجم البُلدان" "ياقوت الحموي".
٩٨. "أبو بكر أحمد السيد" "تعريب العلوم وأسلمتها"، دار القلم، الكويت.

٩٩. " أبو بكر الجزائرلي" "مناهج المُسلم".
١٠٠. " أبـو بكر باقادر وزُملاؤه" "دراسة عن حماية البيئة في الإسلام" مجلة البيئة، العدد ٣٣ مارس ١٩٨٥، جمعية حماية البيئة الكويتية.
١٠١. "إسماعـيل الفاروقـي" (تـرجمة عبد الوارث سعيد) (١٩٨٤)؛ أسلمه المعرفة؛ المبادئ العامـة وخطـة العمـل؛ (إصـدار المعهـد العالـي للفكر الإسلامي بالولايات المُتحدة الأمريكية).
١٠٢. "الوجيـز في إسـلامية المعـرفة". (١٩٨٧)؛ "سلـسة إسـلامية المعـرفة"، المعهد العالمي للفكر الإسلامي.
١٠٣. "الحـافظ أبـو محـمد زكـي الـدين عـبد العظيم بن عبد الباقي المُنذري" (تحقيق محي الدين عبد الحميد ١٩٦١)؛ "الترغيب والترهيب من الحديث الشريف".
١٠٤. "الإسلام والخُضرة البيئية (١٩٨٧)" مجلس حماية البيئة، دولة الكويت.
١٠٥. "زيـن الـدين عبد المقصود (١٩٨٦)" "البيئة والإنسان رؤية إسلامية"، دار البحوث العلمية الكويت.
١٠٦. "زيـن الـدين عبد المقصود (١٩٨٧)" نحو وعي بيئي إسلامي؛ (ست مقالات في مجلة البيئة العدد ٥٣ ، ٥٤ ، ٥٥ ، ٥٦ ، ٥٧ ، ٥٨ ، جمعية حماية البيئة الكويتية).
١٠٧. "محـمد عبد القادر الفقي (١٩٨٨)" "الإسراف وتأثيره على البيئة؛ رؤية إسلامية"؛ (مُحاضرة ألقيت في الموسم الثقافي لجمعية حماية البيئة الكويتية).
١٠٨. "ابن أبي أصيبعة" "عيون الأنباء في طبقات الأطباء" مكتبة الحياة؛ بيروت ١٩٦٥.
١٠٩. "ابـن العمـاد الحنبلـي" "شـذرات الـذهب في أخبار مـن ذهب" المكتب التُجاري بيروت.
١١٠. "ابن كثير" "البداية والنهاية" مكتبة المعارف بيروت.
١١١. الدكتور "أحمـد عيـسى بـك" "تـاريخ البيمارستانات في الإسلام"؛ المطبعة الهاشمية؛ دمشق.
١١٢. الدكتور "أحمد عيسى بك" "مُعجم الأطباء" مطبعة فتح الله. مصر.
١١٣. "إسماعـيل باشا البغدادي" "هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المُصنفين" مكتبة المُثنى بيروت.
١١٤. الدكتور "أمين أسعد خير الله" "الطب العربي"؛ المطبعة الأمريكانية؛ بيروت.
١١٥. الدكتور "بول جليونجي" "ابن النفيس"؛ مطبعة مصر؛ القاهرة ١٩٦٦.
١١٦. "تاج الدين السُبكى" "طبقات الشافعية الكُبرى"؛ المطبعة الحسينية ـ مصر.
١١٧. "جمـال الـدين يُوسـف بـن تغـري بـردي الأتابكي" "النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة"؛ دار الكتب المصرية؛ القاهرة.

١١٨. "حاجي خليفة" "كشف الظنون عن أسامي الكُتب والفنون" "مكتبة المُثنى"؛ بيروت.
١١٩. "زين الدين الزركلي" "الأعلام" الطبعة الثالثة؛ بيروت ١٣٨٩ هـ ـ ١٩٦٩م.
١٢٠. "الذهبي" "تاريخ دول الإسلام" طبعة حيدر آباد الدكن.
١٢١. "زين الدين عُمر بن الوردي" "تاريخ ابن الوردي" "تتمة المُتصر في أخبار البشر"؛ دار المعرفة؛ بيروت.
١٢٢. "صلاح الدين خليل بن ابيك الصفدي" "الوافي بالوفيات" "فرانز شتاينر فيسبان"؛ ألمانيا.
١٢٣. "طاش كبري زاده" "مُفتاح السعادة ومصباح السيادة" دار الكُتب الحديثة؛ القاهرة.
١٢٤. "عبد القادر بن محمد النعيمي الدمشقي" "الدارس في تاريخ المدارس"؛ مطبعة الترقي دمشق (١٣٧٠ هـ ـ ١٩٥١م).
١٢٥. المجلس الأعلى للعلوم في سورية؛ مهرجان أسبوع العلم الثامن دمشق ١٩٦٧م؛ الكتاب الأول؛ مهرجان ابن النفيس.
١٢٦. "محمد باقر الموسوي الخوانساري" "روضات الجنان حول العُلماء والسادات" مصر.

المخطوطات:

١. "ابن أبي أصيبعة" "عيون الأنباء في طبقات الأطباء"؛ مخطوطة المكتبة الظاهرية في دمشق رقم ٤٨٨٣.
٢. "ابن فضل الله العمري" "مسالك الأبصار في أخبار ملوك الأمصار"؛ مخطوطة دار الكُتب المصرية؛ القاهرة رقم ٩٩م.
٣. "ابن النفيس" "شرح تشريح القانون"؛ مخطوطة المكتبة الظاهرية في دمشق رقم ٣١٤٥ طب.
٤. "ابن النفيس" "شرح تشريح القانون"؛ مخطوطة المكتبة الوطنية في باريس رقم ٢٩٣٩.
٥. "بدر الدين محمود بن أحمد العيني" "عقد الجُمان في تاريخ أهل الزمان"؛ مخطوط بشير أغا ٤٥٧.
٦. الورقتان ٦٦ ظ و ٦٧ و من مخطوطة باريس ذات الرقم ٢٩٣٩ .
٧. الورقة ٩٥ ظ من مخطوطة باريس ذات الرقم ٢٩٣٩.
٨. الورقتان ٦٧ و ٦٧ ظ من المخطوطة ذاتها.
٩. الورقتان ١١٥ و ١١٦ و من مخطوطة باريس ذات الرقم ٥٧٧٦.
١٠. الورقتان ١١٥ و ١١٥ ظ من المخطوطة ذاتها.

مراجع الطب الإسلامي:

١. "سانجورجو داريلانو" "تاريخ الطب والصيدلة وعلم الإنسان"؛ كتاب باريس ١٩٣٦؛ طبع ألبان ميشال.
٢. "بارياتي وخوري" "تاريخ الطب"؛ طبع فايارد باريس ١٩٦٣م.
٣. "كاستيجليوني" "تاريخ الطب"؛ طبع بايو، باريس ١٩٣١م.
٤. "روتر دي روزمون" "تاريخ الصيدلة في بداية القرون الوسطي" كتاب ١، ١٩٣١م.
٥. "باربيون لويس" "تاريخ الطب"؛ طبع ديبريه؛ باريس ١٨٨٦م.
٦. "سوبيران" "ابن سينا والطب العربي، أطروحة طبية"؛ مكتبة باريس الجامعية سنة ١٩٣٥م.
٧. "العازار ودرسيس" "تاريخ الصيدلة"، برلين ١٩٥٩م.
٨. "أميل جيتار" "مجلة التاريخ الصيدلي" سنة ١٩٧٠م.
٩. "هاران هرفيه" "الطب العربي في مونبليه"؛ دفاترتونس ١٩٥٥م.
١٠. "بوريس مارسيل" "جامعات جنوب فرنسا في القرن الثالث عشر" دفاتردي فالجو ١٩٧٠، طبع بريفات.
١١. "دي ليولويس" "الطب في مونبليه"، المطابع الجامعية ١٩٧٥م.
١٢. "جان استروك" "ذكريات لخدمة تاريخ جامعة مونبليه"، أرشيف جامعة مونبليه، الكتاب الخامس.

تأثير الطب الإسلامي في الحضارة الأوربية:

١. "مجلة معهد المخطوطات الحربية" المُجلد الخامس ج ٢ ـ نوفمبر ١٩٥٩م.
٢. "الإسلام والثقافة الطبية" للدكتور "أمل العلمي".
٣. ابن النفيس المصري اكتشف الدورة الدموية الصغرى وهي الدورة الرئوية قبل الغربيين بثلاثة قرون (نشرة المعهد المصري ج ٢٦ عام ١٩٣٤ـ بحث بقلم ماكس مايرهوف ص ٣٣)؛ وقد أشار ابن النفيس إلي ذلك في كتابه " الشامل في الطب" الذي كان يحتوي على ٣٥٠ مجلد؛ وقد أهدى مُؤلفه منه ٨٠ مُجلداً.
٤. "العلم عند العرب وأثره" **Aldo mieli** ترجمة "عبد الحليم النجار".
٥. تاريخ الطب لافاستيني **Lavastaigne Traile'd'Histtorie de Medicine**
science from homer to omar khayam The life of science (Essays in the history of civilization)

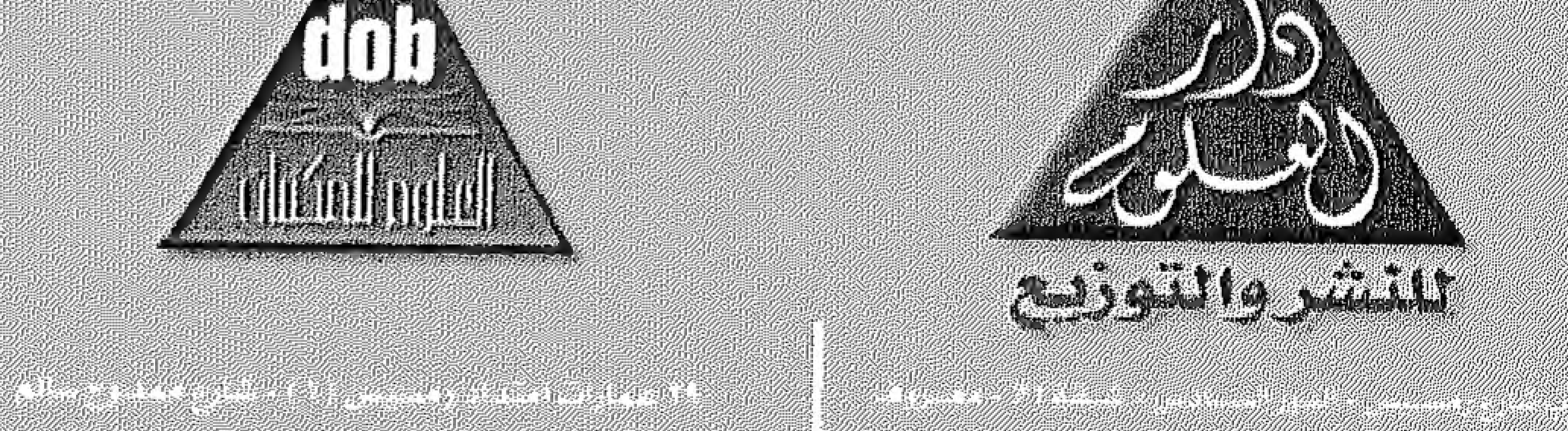
محتويات الكتاب

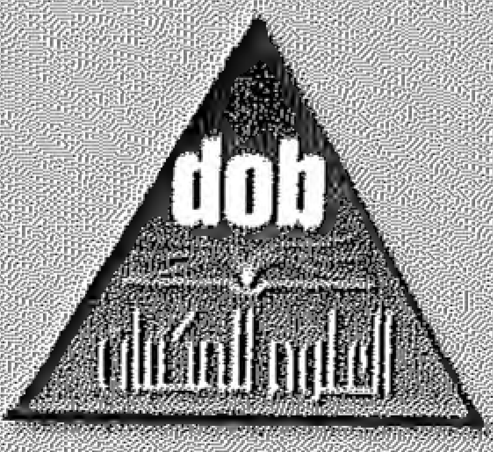
المحتويات	رقم الصفحة





يطلب من مجموعة العلوم الثقافية - مصر





daralaloom@hotmail.com
daralaloom2002@yahoo.com

٢٩ عمارات امتداد رمسيس (١) - شارع ممدوح سالم
بجوار أرض المعارض - مدينة نصر - القاهرة
تليفون وفاكس: ٢٦١٣٣٦١٥ - ص. ب: ٦٠ محمد فريد ١١٥١٨
البريد الإلكتروني: dob_eg@hotmail.com
dob_eg@yahoo.com

٢٩ عمارات امتداد رمسيس (١) - شارع ممدوح سالم
بجوار أرض المعارض - مدينة نصر - القاهرة
تليفون وفاكس: ٢٦١٣٣٦١٥ - ص. ب: ٣٩ محمد فريد ١١٥١٨
البريد الإلكتروني: oca_eg@hotmail.com
oca_eg@yahoo.com